MARINELLA - SABINA TURDEAN

LIGIA PRODAN

STATISTICĂ

CUPRINS

Capitolul 1
NOȚIUNI INTRODUCTIVE

1.1 Momente ale evoluției statisticii

Statistica înseamnă pentru multe persoane doar o simplă caracterizare/descriere a unor fenomene pe baza unui set de date sau utilizarea în relațiile de comunicare a unor indicatori ca: rata şomajului, cursul valutar, cifra medie de afaceri, rata dobânzii, indicele prețurilor de consum etc.

Principalele momente ale evoluției statisticii ca instrument de cunoaştere a particularităților de nivel volum, structură şi dinamică a fenomenelor şi proceselor economico-sociale sunt:

1. ***Activitatea de colectare a datelor***

Sub accepțiunea de strângere a datelor, statistica este atestată de peste cinci milenii.

2. ***Statistica descriptivă***

Numele acestei faze provine de la concepția potrivit căreia statistica se ocupă cu descrierea situației geografice, economice şi politice a unui stat, trecând de la simpla înregistrare de date la analiza comparativă a acestora în timp şi în spațiu.

3. ***Aritmetica politică***

Numele acestei faze provine de la şcoala aritmeticii politice apărută în Anglia în a doua jumătate a secolului al XVII-lea.

4. ***Faza probabilistică***

Reprezentanți de seamă ai acestei etape au fost: B.L. Pascal, Fermat, A.I. Quetlet, J. Bonoulli, K.F. Gauss, P.S. Laplace, S.D. Poisson.

5. ***Statistica modernă***

Spre sfârşitul secolului al XIX-lea au apărut primele lucrări de statistică inductivă.

1.2 Obiectul şi metoda statisticii

Obiectul de studiu al statisticii îl constituie **fenomenele de masă** care se caracterizează prin faptul că:

- se produc într-un număr mare de cazuri;
- rezultă din acțiunea combinată a unui număr mare de factori de influență cu diferite grade de esențialitate şi intensitate (sunt fenomene complexe);
- au forme individuale de manifestare în timp, în spațiu sau din punct de vedere organizatoric (au un grad mare de variabilitate).

Etapele cercetării statistice sunt: ***observarea statistică, prelucrarea datelor statistice, analiza şi interpretarea rezultatelor***. În fiecare dintre aceste etape trebuie avut permanent în vedere obiectivul, scopul final al demersului ştiinţific, în funcţie de care se enunţă problema în termeni statistici şi i se găseşte rezolvarea cu ajutorul metodelor statistice.

În momentul actual, procesul cercetării statistice se caracterizează prin existenţa a două etape: **etapa statisticii descriptive** şi **etapa statisticii inferenţiale**.

Statistica descriptivă reprezintă totalitatea metodelor de culegere, sistematizare, rezumare şi prezentare a unui set de date despre o colectivitate statistică.

Statistica inferenţială reprezintă totalitatea metodelor ce permit estimarea caracteristicilor unei colectivităţi numeroase pe baza datelor obţinute în urma studierii unui eşantion reprezentativ. Cu alte cuvinte, are loc o extindere, în termeni probabilistici, a rezultatelor obţinute pentru colectivitatea de sondaj asupra colectivităţii totale. Generalizarea concluziilor de la eşantion la populaţia statistică are loc în termeni probabilistici cu recunoaşterea şi măsurarea gradului de incertitudine a rezultatelor precum şi a nesiguranţei predicţiilor.

1.3 Noţiuni fundamentale utilizate în statistică

Colectivitatea statistică denumită şi **populaţie** reprezintă **totalitatea elementelor sau cazurilor individuale de acelaşi fel, formate pe baza influenţei aceloraşi cauze esenţiale. Colectivitatea statistică constituie obiectul supus cercetării statistice.**

Unitatea statistică reprezintă **forma individuală de manifestare a fenomenelor** supuse cercetării.

Caracteristica statistică reprezintă **trăsăturile (însuşirile)** fenomenelor studiate.

Datele statistice reprezintă caracterizarea numerică a unităţilor, grupelor şi colectivităţilor studiate. Mesajul datelor îl constituie informaţia statistică.

Indicatorii statistici reprezintă expresia numerică a unor categorii economice sau sociale definite în funcţie de timp, de spaţiu şi de structură organizatorică.

Frecvenţa absolută reprezintă **numărul de apariţii** ale unei variante într-o colectivitate.

Se numeşte **frecvenţă relativă sau greutate specifică,** ponderea unei variante sau a unui grup de variante în totalul elementelor unei colectivităţi.

1.4 Rolul statisticii în economie

- ✓ cunoaşterea gradului de dezvoltare a economiei naționale şi a societății în general;
- ✓ stabilirea obiectivelor şi a direcțiilor de dezvoltare pentru viitor;
- ✓ elaborarea programelor de dezvoltare curenta şi de perspectivă;
- ✓ fundamentarea măsurilor ce trebuie luate în procesul decizional;
- ✓ urmărirea modului în care se realizează obiectivele stabilite;
- ✓ popularizarea datelor obținute;
- ✓ realizarea unor comparații internaționale.

Capitolul 2
OBSERVAREA STATISTICĂ

2.1 Scopul observării statistice

Statisticianul este interesat de cunoaşterea situației existente în legătură cu:

- nivelul fenomenului la un moment dat;
- structura fenomenului la un moment dat;
- modificările în dinamică ale fenomenului din punct de vedere al nivelului şi al structurii;
- interdependența cu alte fenomene.

Observarea statistică este etapa de culegere a informațiilor referitoare la aspectele sub care se prezintă fenomenele.

2.2 Principiile care stau la baza observării statistice

1. Datele culese să fie reale;
2. Datele să se refere la caracteristicile care răspund cel mai bine scopului observării propus;
3. Culegerea datelor să se realizeze în condiții obiective, fără preferințe din partea cercetătorilor.

2.3 Planul observării statistice

2.3.1 Problemele metodologice

Problemele metodologice se referă la:

a) Stabilirea **scopului observării**,

b) **Obiectul observării**

c) **Unitatea de observare (unitatea statistică)** trebuie stabilită foarte precis pentru a se obține date exacte, comparabile în timp şi spațiu.

d) **Formularele şi instrucțiunile de înregistrare**

e) **Timpul observării** vizează două aspecte

f) Locul observării şi unitatea care raportează

2.3.2 Probleme organizatorice

Problemele organizatorice se referă la asigurarea celor mai bune condiții pentru desfăşurarea observării.

2.4 Clasificarea observărilor statistice

I. Dupa modul de organizare

1. Observările permanente
2. Observările special organizate

Recensământul

Observarea selectivă

Ancheta statistică

Monografia statistică
II. Dupa timpul la care se refera datele
1. Observările statistice curente
2. Observările statistice periodice
3. Observările statistice unice
III. Numarul unitatilor inregistrate
1. Observările statistice totale
2. Observările statistice parțiale
3. Observarea părții principale
IV. Modul de caracterizare a fenomenelor
1. Observările statice
2. Observările dinamice

2.5 Erorile observării statistice

✓ Principiul de bază al efectuării unei observări statistice este acela al asigurării autenticității datelor

Erorile de observare sunt **abateri** ale datelor înregistrate de la mărimea reală (concretă) a caracteristicilor studiate.

2.5.1 Erorile de observare întâmplătoare

Abaterile de la realitate ce se produc, de regulă, în ambele sensuri se numesc erori de observare întâmplătoare

2.5.2 Erorile de observare sistematice

Erorile care denaturează realitatea într-un singur sens influențând rezultatele cercetării, respectiv indicatorii de ansamblu, se numesc erori de observare sistematice.

2.5.3 Prevenirea erorilor

Prevenirea erorilor are ca scop asigurarea autenticității datelor.

2.6 Controlul datelor statistice

1. **Controlul statistic de volum** urmăreşte completarea integrală a tuturor formularelor.
2. **Controlul aritmetic (cantitativ)** presupune efectuarea unor operații aritmetice prin care se verifică selectiv indicatorii numerici din formulare (totalurile, diferențele).
3. **Controlul logic (calitativ**) constă în compararea răspunsurilor primite la două sau mai multe întrebări între care există relații de interdependență, deci o legătură logică.

Capitolul 3
PRELUCRAREA DATELOR STATISTICE

Prelucrarea datelor statistice este a doua etapă a cercetării statistice şi are ca **scop**: (I) centralizarea şi sistematizarea datelor culese în etapa observării statistice; (II) calculul sistemului de indicatori statistici ce caracterizează numeric fenomenele şi procesele studiate cu ajutorul metodelor statistice complexe; (III) prezentarea rezultatelor prelucrării sub formă de repartiţii, serii, tabele şi grafice.

3.1 Planul prelucrării statistice

Planul prelucrării statistice presupune rezolvarea unor probleme metodologice şi organizatorice.

3.2 Centralizarea datelor statistice

Centralizarea datelor statistice are ca **scop** obţinerea unei imagini de ansamblu asupra fenomenului studiat. Pentru aceasta este necesară sintetizarea datelor individuale prin **centralizarea** şi **gruparea** lor.

Centralizarea datelor constă în strângerea la locul prelucrării a tuturor informaţiilor şi apoi în determinarea indicatorilor totalizatori pentru toate caracteristicile însumabile direct sau care admit un coeficient de echivalenţă.

3.2.1 Centralizarea simplă

Centralizarea simplă presupune agregarea valorilor individuale ale caracteristicilor pentru toate unităţile colectivităţii, ce permit însumarea din punct de vedere al conţinutului indicatorului.

3.2.2 Centralizarea pe grupe

Centralizarea pe grupe constă în gruparea datelor şi calcularea indicatorilor totalizatori parţiali pe fiecare grupă, iar pe baza lor a indicatorilor totalizatori generali pe întreaga colectivitate.

3.3 Metoda grupării

3.3.1 Noţiuni introductive

Metoda grupării este metoda de bază în prelucrarea datelor statistice:

Caracteristica de grupare este acea **variabilă** faţă de care unităţile colectivităţii sunt repartizate în grupe distincte, cât mai omogene.

Grupa omogenă este clasa de unităţi în interiorul căreia variaţia caracteristicii este minimă, adică are caracter stabil şi determină în mod hotărâtor fenomenul.

Variația este proprietatea/însuşirea/capacitatea caracteristicii statistice de a înregistra mai multe valori numerice (pentru cazul caracteristicilor cantitative) sau forme de manifestare (pentru cazul caracteristicilor calitative).

Amplitudinea variației reprezintă câmpul de variație a tuturor valorilor individuale ale unei caracteristici în cadrul unei observări statistice

Amplitudinea variației se calculează conform relației:

$$A = x_{max} - x_{min}$$

3.3.2 Clasificarea grupărilor

1. *după **numărul** caracteristicilor*
   - grupări **simple**
   - **grupări** combinate
2. *după **conținutul** caracteristicilor*
   - grupări **cronologice**
   - grupări **teritoriale**
   - grupări **după o caracteristică atributivă**
3. *după **forma** de exprimare a caracteristicii atributive*
   - grupări **calitative** (exprimate prin cuvinte)
   - grupări **cantitative** (exprimate numeric)
     - *după **tipul** variației caracteristicii cantitative*
       - grupări **pe variante**
       - grupări **pe intervale**
     - *după **amplitudinea** variației caracteristicii de grupare*
       - grupări **pe intervale egale**
       - **grupări** pe intervale neegale

3.3.3 Metodologia de obținere a grupărilor

i. Calculul amplitudinii variației:

$$A = x_{max} - x_{min}$$

ii. Stabilirea numărului de grupe “k” în funcție de: (a) numărul de unități înregistrate, (b) câmpul de împrăştiere a variantelor, (c) experiența specialistului, (d) scopul observării statistice.

iii. Stabilirea mărimii intervalului de grupare (h) prin raportarea amplitudinii variației (A) la numărul de grupe (k), conform relației:

$$h = \frac{A}{k} \qquad (3.2)$$

iv. Stabilirea limitelor grupelor se face după următoarea metodologie:

v. Repartizarea unităților statistice pe grupe

Pentru realizarea unei grupări este bine să se țină cont de următoarele **recomandări**:

1. Dacă gruparea are ca scop sistematizarea datelor observării statistice, iar rezultatele urmează să fie stabilite în continuare prin prelucrare, se recomandă ca: (i) numărul de grupe să fie mare şi (ii) intervalele de grupare să fie egale.
2. Dacă prin grupare se urmăreşte caracterizarea structurii colectivității şi a modificărilor survenite în timp, este indicată utilizarea: (i) unui număr redus de grupe şi (ii) a intervalelor neegale.
3. Numărul de grupe să fie suficient de mare pentru a oferi informații cât mai analitice în vederea caracterizării colectivității.
4. Intervalele de grupare stabilite să permită regruparea datelor (fără reluarea operației de grupare) sau desfacerea, de exemplu, în două a unui interval.
5. Nici o unitate să nu rămână în afara grupării.
6. Să se evite frecvențele absolute (sau relative) mici, cu scopul reducerii la minim a rezultatului acțiunii factorilor întâmplători.

3.3.4 Funcțiile grupării statistice

i. sistematizare şi omogenizare a datelor observării
ii. grupările evidențiază structura unei colectivități la un moment dat sau într-o anumită perioadă, precum şi mutațiile produse în timp şi/sau spațiu.
iii. stabilirea interdependențelor şi a formei legaturii dintre fenomene,
iv. permite evidențierea relațiilor dintre factorii de efort şi efecte (rezultate).

Capitolul 4
PREZENTAREA DATELOR STATISTICE

Rezultatele prelucrării datelor obținute în urma observării se prezintă sub formă de: tabele, serii şi grafice, în care relațiile dintre fenomenele studiate apar într-o succesiune logică corespunzătoare relațiilor obiective existente între acestea.

4.1 Tabelele statistice

Tabelul statistic reprezintă cea mai adecvată formă de sistematizare şi prezentarea a unui ansamblu de relații cantitative despre fenomenele studiate

4.1.1 Elementele tabelului statistic

Titlul general se trece în partea de sus a tabelului, trebuie să fie scurt, clar, concis, să atragă atenția asupra relațiilor ce trebuie analizate în legătură cu colectivitatea statistică şi să precizeze caracteristicile de timp şi de spațiu la care se refera datele.

Titlurile interioare se înscriu în capetele coloanelor sau ale liniilor şi se referă la caracteristicile studiate.

Rețeaua tabelului este un ansamblu de linii paralele orizontale şi verticale, care generează rubricile în care se înscriu ordonat valorile numerice ale indicatorilor statistici.

4.1.2 Reguli pentru întocmirea tabelelor

1. Un tabel se numeşte “tabel statistic”, atunci când toate rubricile generate de rețeaua tabelului sunt completate cu indicatori statistici. Dacă pentru o grupă nu a existat fenomenul, în rubrica corespunzătoare se trece semnul “-“, iar dacă se ştie că fenomenul a existat, dar lipsesc datele se trece semnul “...”.
2. Tabelele trebuie numerotate pentru a fi mai uşor de identificat în text.
3. Este obligatorie precizarea unităților de măsură în care se exprimă indicatorii statistici.
4. Pentru a localiza cu uşurință datele din tabel este necesară numerotarea liniilor şi a coloanelor.
5. Tabelele statistice trebuie să fie uşor de interpretat, de aceea ele trebuie să cuprindă numai informații strict necesare caracterizării statistice a fenomenelor studiate.
6. Notele explicative trebuie să prezinte corect sursa de informație sau să atragă atenția asupra modului de culegere sau prelucrare a datelor.

4.1.3 Tipuri de tabele statistice

4.1.3.1 Tabelul simplu
4.1.3.2 Tabelul pe grupe
4.1.3.3 Tabelul combinat
4.1.3.4 Tabelul cu dublă intrare
4.1.3.5 Tabelul de asociere

4.2 Serii statistice

Seriile statistice sunt rezultatul grupării datelor după una sau mai multe caracteristici de grupare.

Seria statistică este o corespondență între două şiruri de date statistice: primul şir reprezintă variația caracteristicii de grupare, iar cel de-al doilea şir reprezintă rezultatul centralizării frecvențelor de apariție sau nivelul unei alte caracteristici aflată în corelație cu variabila studiată.

4.2.1 Clasificarea seriilor statistice

1.1. Seriile statistice **independente** (serii unidimensionale) rezultă dintr-o grupare simplă pe baza unei singure caracteristici de grupare.

1.2. Seriile **condiționate** (multidimensionale) rezultă dintr-o grupare combinată după două sau mai multe caracteristici statistice care se află într-o relație de interdependență obiectivă.

2.1. Seriile statistice de **timp (dinamice)** sunt acel tip de serii în care se prezintă variația unei caracteristici în funcție de timp.

2.1.1. Seriile **dinamice de intervale** (de fluxuri) se caracterizează prin faptul că prezintă valorile unor caracteristici care constituie rezultatul unui fenomen/proces social-economic şi care au sens să fie urmărite pe parcursul unui interval de timp, săptămână, luna, trimestru, an.

2.1.2. Seriile **dinamice de momente** (de stocuri) se caracterizează prin faptul că prezintă valorile unei caracteristici pentru care are sens măsurarea/determinarea nivelului la un moment dat

2.2. Seriile statistice de **spațiu** (sau **teritoriale**) rezultă prin centralizarea frecvențelor sau a valorilor caracteristicii studiate în funcție de variația teritorial-administrativă.

2.3. Seriile statistice de **distribuție** reprezintă o corespondența între (I) valorile (variantele) caracteristicii atributive (calitativă sau numerică) şi (II) frecvențele unităților la care se înregistrează aceeaşi variantă.

2.3.1. In seriile de **distribuție calitative** caracteristica atributivă este exprimată în cuvinte. *Exemple: distribuția pe ramuri a economiei naționale, distribuții pe forme de proprietate, distribuții pe profesii.*

2.3.2. Seriile de distribuție în care caracteristica atributivă este exprimată

numeric se mai numesc **serii de variație**.

4.2.2 Analiza seriilor statistice

Gradul şi forma de variație a fenomenelor de masă sunt determinate de modul de asociere a cauzelor esențiale cu cele întâmplătoare, în mod diferit în funcție de condițiile fiecărui caz în parte. Astfel, în modul de formare obiectivă a nivelurilor individuale ale unei caracteristici există o oarecare tendință de concentrare către unele valori tipice ce imprimă seriei o anumită formă de distribuție (repartiție).

4.2.3 Proprietățile seriilor statistice

1. Variabilitatea termenilor unei serii statistice este determinată de faptul că fenomenele de masă **nu** sunt univoc determinate, ci ele apar ca rezultat al acțiunii combinate a mai multor cauze, unele cu caracter esențial, altele cu caracter întâmplător, care se manifestă în mod diferit pentru fiecare caz în parte.
2. Forma de repartiție. Asupra fenomenelor de masă acționează în mod diferit cauze esențiale cu caracter permanent ce imprimă fenomenului o dezvoltare sistematică şi cauze neesențiale a căror acțiune este diferită de la o unitate la alta.
3. Independența (interdependența).
4. Omogenitatea termenilor.

4.3 Reprezentarea grafica a datelor statistice

Utilizarea metodei grafice de prezentare a datelor statistice are avantajul de a reda într-o formă simplă, atrăgătoare şi sugestivă trăsăturile esențiale ale fenomenelor studiate în anumite condiții de timp şi spațiu. Reprezentarea grafică a datelor statistice permite:

1. interpretarea vizuală a mărimii raportului dintre doi sau mai mulți indicatori statistici, precum şi memorarea datelor datorită caracterului **sugestiv** şi **intuitiv;**
2. interpretarea **structurii** şi a **modificărilor structurale** în timp sau în plan teritorial;
3. interpretarea formelor de realizare a **interdependențelor** dintre două sau mai multe variabile statistice;
4. interpretarea **tendințelor** de dezvoltare a fenomenelor studiate;
5. **popularizarea** datelor statistice.

Reprezentările grafice se aleg în funcție de specificul fenomenelor şi a relațiilor ce trebuie evidențiate prin folosirea lor.

4.3.1 Elementele unui grafic

1. **Titlul graficului**
2. **Rețeaua graficului** este formată din linii paralele dispuse orizontal sau vertical, linii oblice sau cercuri concentrice.

3. **Scara de reprezentare** se alege ținând cont de ordinul de mărime al indicatorilor de reprezentat, de gradul şi forma de variație dintre indicatori, precum şi de scopul urmărit.

Notele explicative apar atunci când este necesară atenționarea asupra aspectelor metodologice de calcul a indicatorilor reprezentați.

4. **Legendele** explică semnele convenționale, haşurile şi culorile folosite. In general, legenda se plasează în afara cadrului construcției grafice, cel mai des în dreapta rețelei.

5. **Sursa de informație** a datelor reprezentate grafic se specifică în toate cazurile în care se folosesc date reale.

4.3.2 Principalele tipuri de grafice statistice

Din punct de vedere teoretic, pentru aceleaşi date statistice există mai multe posibilități de reprezentare grafică. In practică se va opta pentru acel tip de grafic, care permite evidențierea relațiilor obiective dintre indicatorii prezentați. Cele mai frecvente tipuri de grafice sunt:

1. grafice prin coloane şi benzi;
2. cronogramele;
3. diagrame de structură
4. diagrame de distribuție;
5. diagrame teritoriale;

Capitolul 5
MĂRIMILE RELATIVE

5.1 Considerații generale privind calculul mărimilor relative

În procesul cercetării statistice se observă diferențe: (i) de la un nivel la altul, (ii) de la o unitate la alta, (iii) de la o grupă la alta, (iv) de la o colectivitate la alta. Pentru explicarea acestor diferențe este necesară compararea indicatorilor statistici, iar rezultatul comparării se exprimă cu ajutorul mărimilor relative.

O mărime relativă este rezultatul comparării sub formă de raport a doi indicatori statici absoluți.

5.1.1 Alegerea bazei de raportare

Baza de raportare se alege în funcție de gradul de interdependență dintre caracteristicile sau fenomenele studiate.

5.1.2 Asigurarea comparabilității datelor

Asigurarea comparabilității datelor constă în verificarea metodologiei de calcul şi a timpului la care se referă datele.

5.1.3 Alegerea formei de exprimare a mărimilor relative

Mărimile relative trebuie să fie sugestive şi pot fi exprimate prin (i) numere întregi, (ii) fracții ordinare şi zecimale, (iii) procente, promile, prodecimile.

5.2 Tipuri de mărimi relative

În funcție de **conținutul** informațiilor rezultate din comparațiile privind aceeaşi variabilă statistică sau două variabile diferite, mărimile relative pot fi:

1. mărimi relative de **structura;**
2. mărimi relative de **coordonare;**
3. mărimi relative de **dinamica;**
4. mărimi relative de **intensitate.**
5. mărimi relative ale **planului.**

5.2.1 Mărimile relative de structură

Mărimile relative de structură se utilizează pentru a stabili care este raportul dintre fiecare grupă şi întregul ansamblu. Ele se pot calcula atât pentru frecvențele grupelor cât şi pentru valorile centralizate ale diferitelor caracteristici.

Relația generală de calcul pentru mărimile relative de structură este:

$$g_i = \frac{X_i}{\sum_{i=1}^{n} X_i} \times 100$$

Mărimile relative pentru frecvențele grupelor se pot calcula sub formă de coeficient (exprimare zecimală)

$$f^*_{i_c} = \frac{f_i}{\sum f_i}$$

$$\sum_{i=1}^{n} f^*_{i_c} = 1$$

sau sub formă procentuală

$$f^*_{i\%} = \frac{f_i}{\sum f_i} 100$$

$$\sum_{i=1}^{n} f^*_{i\%} = 100$$

Mărimile relative de structură se reprezintă grafic cu ajutorul diagramelor de structură: dreptunghi, cerc, pătrat de structură

5.2.2 Mărimile relative de coordonare

Mărimile relative de coordonare indică raporturile care există între grupele aceleiaşi colectivități sau între două sau mai multe colectivități aflate în aceeaşi unitate de timp, dar în teritorii diferite

$$K_{A/B} = \frac{X_A}{X_B}$$

unde: X_A = nivelul indicatorului care se compară;
X_B = nivelul indicatorului ales bază de comparație.

Mărimile relative de coordonare se exprimă sub formă de coeficient (zecimal).

5.2.3 Mărimile relative de dinamică

Mărimile relative de dinamică se utilizează pentru caracterizarea statistică a evoluției în timp a fenomenului analizat.

Indicele de dinamică ($I^y_{t/t'}$) are relația generală de calcul:

$$I^{y}_{t/t'} = \frac{y_t}{y_{t'}} 100$$

unde: y_t = nivelul fenomenului la momentul t;
$y_{t'}$ = nivelul fenomenului la momentul t';
t, t' = momentul de timp.

Mărimile relative de dinamică se pot construi cu bază fixă şi cu bază în lanț (mobilă sau variabilă):

$$I^{y}_{t/t'} = \frac{y_t}{y_{t-1}} 100$$

5.2.4 Mărimile relative de intensitate

Mărimile relative de intensitate reprezintă raporturile dintre doi indicatori absoluți, de natură diferită, care se afla într-o relație de interdependență obiectivă.

Relația generală de calcul pentru o mărime relativă de intensitate este:

$$x_i = \frac{y_i}{z_i}$$

unde: x_i = mărimea relativă de intensitate, caracteristică secundară (derivată);
y_i şi z_i = caracteristici primare înregistrate direct prin observare statistică.

Pentru a calcula nivelul unei mărimi relative de intensitate pe total colectivitate se aplică acelaşi procedeu ca şi în cazul determinării mărimii relative de intensitate la nivelul unității de observare. Astfel, nivelul mărimii relative de intensitate x pe total colectivitate "$\overline{x}$" se obține raportând nivelul totalizat al caracteristicii "y" la nivelul totalizat al caracteristicii "z" conform relației:

$$\overline{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} y_i}{\sum_{i=1}^{n} z_i}$$

unde: n = numărul de unități observate.

5.2.5 Mărimile relative ale planului

Mărimile relative ale planului se calculează la nivelul agenților economici, în ideea elaborării unor programe de aprovizionare, producție şi desfacere pe termen scurt şi mediu.

(I) **mărimea relativă a sarcinii de plan**, ce exprimă măsura în care se urmăreşte în perioada curentă depăşirea nivelului atins de un fenomen în perioada aleasă ca bază de comparație:

$$i^{s}_{pl/0} = \frac{x_{pl}}{x_0} 100$$

unde: $i^{s}_{pl/0}$ = indicele sarcinii de plan.

Indicele sarcinii de plan pentru variabila producție este de dorit să fie supraunitar în timp ce acelaşi indice pentru “costuri” este de preferat să aibă valoare subunitară.

(II) **mărimea relativă a realizării planului** care măsoară gradul de realizare a sarcinilor fața de nivelul prevăzut de plan:

$$i^{i}_{1/pl} = \frac{x_1}{x_{pl}} 100$$

unde: $i^{i}_{1/pl}$ = indicele realizării planului.

(III) **mărimea relativă a dinamicii** care măsoară gradul de realizare a planului în perioada curentă față de perioada de bază:

$$i^{d}_{1/0} = \frac{x_1}{x_0} 100$$

unde: $i^{d}_{1/0}$ = indicele de dinamică.

Intre cei trei indici **exprimați sub formă zecimala** se poate stabili relația:

$$i^{d}_{1/0} = i^{s}_{pl/0} * i^{i}_{1/pl}$$

Dacă se dispune de informații la nivel parțial (pe secții) se pot calcula mărimi relative ale planului pe ansamblu/total societate comercială/total colectivitate.

✓ Indicele sarcinii de plan pe total societate comercială

$$I^{s}_{pl/0} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_{pl}}{\sum_{i=1}^{n} x_0} \times 100$$

✓ Indicele realizării planului pe total societate comercială

$$I^{i}_{1/pl} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_1}{\sum_{i=1}^{n} x_{pl}} \times 100$$

✓ Indicele de dinamică pe total societate comercială

$$I^{d}_{1/0} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_1}{\sum_{i=1}^{n} x_0} \times 100$$

Între cei trei indici de mai sus există relația:

$$I^{S}_{pl\%} \cdot I^{i}_{1/pl} = I^{d}_{1/0}$$

Mărimile relative ale planului se exprimă sub formă zecimală (coeficient) sau sub formă procentuală şi se reprezintă grafic cu ajutorul diagramelor prin coloane.

Capitolul 6
ANALIZA SERIILOR DE DISTRIBUȚIE UNIDIMENSIONALE

6.1 Mărimile medii

Determinarea valorilor tipice, care să fie reprezentative pentru întreaga colectivitate studiată, se realizează prin calculul **mărimilor medii** care exprimă ceea ce este comun şi general în forma de manifestare a fenomenelor de masă urmărind eliminarea a ceea ce este întâmplător şi neesențial în producerea lor.

În practica statistică se folosesc:

1) media aritmetica,

2) media armonică,

3) media pătratică,

4) media geometrică.

Toate aceste medii se calculează sub formă de medii simple sau ponderate.

În statistica social-economică, se utilizează cel mai des media aritmetică, de aceea, atunci când se vorbeşte despre medie, se înțelege automat că este vorba despre media aritmetică, iar în cazul în care s-a calculat alt tip de medie se va specifica felul ei.

Media aritmetica este rezultatul sintetizării într-o singură expresie numerică a tuturor nivelurilor individuale observate. Se obține prin raportarea valorii totalizate a caracteristicii la numărul total al unităților statistice observate. Astfel, media aritmetică reprezintă valoarea la care ar fi ajuns fiecare unitate înregistrată dacă toți factorii ar fi acționat constant în toate cazurile (este acea valoare pe care dacă o utilizăm pentru a înlocui toți termenii seriei am obține o sumă egală cu suma termenilor reali).

Media aritmetică simplă se utilizează atunci când numărul variantelor sub care a fost înregistrată caracteristica este egal cu numărul unităților statistice

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

În calculele statistice se întâlnesc mai rar cazuri în care numărul variantelor (m) coincide cu numărul unităților statistice (n). De regulă, aceeaşi valoare individuală se întâlneşte de mai multe ori şi, ca urmare, trebuie să se țină cont şi de frecvențele de apariție. Pentru repartițiile statistice de frecvențe, atunci când numărul variantelor (m) este mai mic decât numărul unităților statistice (n), se utilizează **media aritmetică ponderată.**

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{m} x_i f_i}{\sum_{i=1}^{m} f_i}$$

6.2 Indicatorii variabilității

Pentru a caracteriza o colectivitate statistică, datele ce trebuie analizate sunt numeroase şi, de obicei, prezintă o amplitudine mare a variației. Cu cât o colectivitate este mai puțin omogenă, ea trebuie caracterizată din punct de vedere statistic, atât cu ajutorul indicatorilor totalizatori, cât şi cu al celor derivați.

Dintre indicatorii derivați, media aritmetică calculată din totalitatea cazurilor individuale observate, reprezintă indicatorul prin care se estimează cel mai frecvent valoarea tipică, adică acea valoare care exprimă tendința centrală de manifestare a unei caracteristici.

În funcție de gradul de aprofundare şi de scopul analizei statistice se calculează: indicatorii simpli ai variabilității şi indicatorii sintetici ai variabilității.

6.2.1 Indicatorii simpli ai variabilității

Din grupa indicatorilor simpli fac parte:

1) Amplitudinea absolută a variației (A) se calculează ca diferență între nivelul maxim (x_{max}) şi nivelul minim (x_{min}) al caracteristicii, conform relației:

$$A = x_{max} - x_{min}$$

2) Abaterile individuale absolute (d_i) se calculează ca diferență între fiecare variantă înregistrată şi media aritmetică, conform relației:

$$d_i = x_i - \bar{x}, \quad i = \overline{1,n}$$

unde: n = numărul de variante.

3) Abaterea maximă negativă în expresie absolută ($d_{max\ neg}$) se calculează ca diferență între nivelul minim al caracteristicii şi medie:

$$d_{max\ neg} = x_{min} - \bar{x}$$

4) Abaterea maximă pozitivă în expresie absolută ($d_{max\ poz}$) se calculează ca diferența între nivelul maxim al caracteristicii şi medie:

$$d_{max\ poz} = x_{max} - \bar{x}$$

Indicatorii simpli ai variației țin cont ori de valorile extreme ori evidențiază abaterile individuale ale acestora de la medie. Gradul de variație al unei caracteristici depinde însă de totalitatea abaterilor de la medie ale variantelor înregistrate, precum şi de frecvența lor de apariție. In consecință, se poate afirma că indicatorii simpli ai variației nu pot exprima întreaga variație a unei caracteristici.

Prin urmare, pentru caracterizarea gradului de variație se va apela la indicatorii sintetici ai variației, care iau în considerare toate abaterile

caracteristicii, precum şi frecvenţele de apariţie corespunzătoare.

6.2.2 Indicatorii sintetici ai variabilităţii

Indicatorii sintetici ai variabilităţii exprimă variaţia tuturor valorilor individuale faţă de tendinţa centrală a caracteristicilor studiate.

Din această categorie de indicatori fac parte:

1) Abaterea medie liniară ($\bar{d}_x$), se calculează ca o medie aritmetică simplă sau ponderată (cu frecvenţe absolute sau frecvenţe relative sub formă de pondere sau coeficient) a abaterilor termenilor seriei de la media lor, luate în valoare absolută.

Relaţiile de calcul pentru abaterea medie liniară sunt:

- pentru serii simple:

$$\bar{d}_x = \frac{\sum_{i=1}^{n} |x_i - \bar{x}|}{n}$$

- pentru distribuţii de frecvenţe:

serie de frecvenţe absolute	serie cu frecvenţe relative exprimate în procente	serie cu frecvenţe relative exprimate sub formă zecimală
$\bar{d}_x = \frac{\sum_{i=1}^{m} \|x_i - \bar{x}\| f_i}{\sum_{i=1}^{m} f_i}$	$\bar{d}_x = \frac{\sum_{i=1}^{m} \|x_i - \bar{x}\| f_{i\%}^*}{100}$	$\bar{d}_x = \sum_{i=1}^{m} \|x_i - \bar{x}\| f_{ic}^*$

2) Principalul indicator sintetic al variaţiei este **abaterea medie pătratică** (σ_x). Abaterea medie liniară ($\bar{d}_x$) elimină semnul abaterilor de la tendinţa centrală. Acelaşi obiectiv poate fi atins prin ridicarea la pătrat a abaterilor.

Relaţiile de calcul pentru abaterea medie pătratică sunt:

- pentru serii simple:

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

• pentru distribuții de frecvențe:

serii de frecvențe absolute	**serii cu frecvențe relative exprimate în procente**	**serii cu frecvențe relative exprimate sub formă de coeficient**
$\sigma_x = \sqrt{\dfrac{\sum_{i=1}^{m}(x_i - \bar{x})^2 f_i}{\sum_{i=1}^{m} f_i}}$	$\sigma_x = \sqrt{\dfrac{\sum_{i=1}^{m}(x_i - \bar{x})^2 f_{i\%}^*}{100}}$	$\sigma_x = \sqrt{\sum_{i=1}^{m}(x_i - \bar{x})^2 f_{ic}^*}$

3) Dispersia (variația) unei caracteristici (σ^2_x) se calculează ca o medie aritmetică simplă sau ponderată (cu frecvențe absolute sau relative sub formă de pondere sau coeficient) a pătratelor abaterilor termenilor față de media lor.

Dispersia nu are unitate de măsură cu conținut economic.

Relațiile de calcul pentru dispersie sunt:

• pentru serii simple:

$$\sigma^2_x = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}{n}$$

• pentru distribuții de frecvențe:

serii de frecvențe absolute	**serii cu frecvențe relative exprimate în procente**	**serii cu frecvențe relative exprimate sub formă de coeficient**
$\sigma^2_x = \dfrac{\sum_{i=1}^{m}(x_i - \bar{x})^2 f_i}{\sum_{i=1}^{m} f_i}$	$\sigma^2_x = \dfrac{\sum_{i=1}^{m}(x_i - \bar{x})^2 f_{i\%}^*}{100}$	$\sigma^2_x = \sum_{i=1}^{m}(x_i - \bar{x})^2 f_{ic}^*$

Indicatorii sintetici prezentați se pot utiliza doar pentru compararea gradului de variație a seriilor care se referă la aceleaşi caracteristici.

4) Pentru compararea gradului de variație al unor caracteristici diferite, se recurge la **coeficientul de variație** (v). El se calculează ca raport procentual între abaterea medie pătratică şi nivelul mediu al seriei.

$$v = \frac{\sigma_x}{\bar{x}} \times 100$$

O altă relație de calcul pentru coeficientul de variație este:

$$v' = \frac{\bar{d}_x}{\bar{x}} \times 100$$

unde: $\bar{d}_x$ = abaterea medie liniară.

Cu cât nivelul coeficientului de variație este mai aproape de zero, cu atât variația este mai redusă, colectivitatea este mai omogenă şi media va avea un grad ridicat de reprezentativitate. În cazul în care coeficientul de variație ia valori de peste 35 - 40% se apreciază că media nu mai este reprezentativă şi, prin urmare, este necesară separarea datelor pe grupe în funcție de variația unei alte caracteristici de grupare.

Capitolul 7
CERCETAREA SELECTIVĂ

7.1 Considerații generale

Fenomenele şi procesele social-economice pot fi cunoscute şi caracterizate pe baza datelor obținute prin metode de înregistrare totală sau parțială.

În anumite condiții de timp şi de spațiu nu se poate face înregistrarea totală a unităților ce compun o colectivitate deoarece o astfel de operațiune nu ar fi oportună din punct de vedere al costurilor şi operativității obținerii rezultatelor.

Problema care se pune este de a alege între precizia unor valori rezultate dintr-o înregistrare totală, dar influențată de erorile de înregistrare (care sunt cu atât mai mari cu cât este mai mare volumul colectivității) şi o valoare, cu siguranță inexactă, dar a cărei eroare de apariție poate fi predeterminată, sau altfel spus, a cărei probabilitate de apariție este cunoscută.

Cercetarea prin sondaj este o metodă statistică de cunoaştere a unei populații pe baza datelor înregistrate numai asupra unei părți reprezentative numită eşantion (mostră).

7.2 Noțiuni utilizate în sondajul statistic

Cercetării prin sondaj îi este specifică utilizarea unor noțiuni perechi care au acelaşi conținut metodologic dar diferă din punct de vedere al informației cuprinse.

1.a. Colectivitatea generală denumită şi populație, reprezintă ansamblul unităților statistice simple sau complexe care face obiectul cercetării statistice. Volumul colectivității generale se notează cu **N**.

1.b. Colectivitatea de selecție denumită şi eşantion, mostră, probă, constituie acea parte din colectivitatea generală pentru care urmează să se culeagă datele. Volumul colectivității de selecție se notează cu **n**.

Cu ajutorul datelor obținute în urma observării unui eşantion se pot determina două categorii de indicatori:

2.a. Indicatori ai distribuției eşantionului, numiți şi **valori de sondaj**, obținuți prin prelucrarea datelor rezultate din observarea eşantionului de volum **n**.

2.b. Indicatori ai distribuției populației, numiți şi **parametri**, care se estimează prin inferența statistică[1] pe baza valorilor de sondaj obținute pentru eşantion.

[1] "A infera", conform DEX înseamnă a trage o concluzie generală din mai multe fapte particulare. Conform aceleiaşi surse, "inferența" este o operație logică de trecere de la un enunț la altul, în care ultimul enunț este dedus din primul.

Inferența statistică reprezintă totalitatea metodelor ce permit estimarea caracteristicilor unei colectivități numeroase pe baza datelor obținute în urma studierii unui eşantion reprezentativ.

Relațiile de calcul pentru valorile statistice de sondaj (valori statistice calculate) precum şi a parametrilor populației sunt:

Denumirea indicatorului		Media	Dispersia
Caracteristica nealternativă	**Colectivitatea generală**	$\bar{x}_o = \frac{\sum_{i=1}^{N} x_i}{N}$	$\sigma_o^2 = \frac{\sum_{i=1}^{N}(x_i - \bar{x}_o)^2}{N}$
	Colectivitatea de selecție	$\bar{x}_s = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$	$\sigma_s^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x}_s)^2}{n}$
Caracteristica alternativă	**Colectivitatea generală**	$p = \frac{M}{N}$	$\sigma_p^2 = p(1-p)$
	Colectivitatea de selecție	$w = \frac{m}{n}$	$\sigma_w^2 = w(1-w)$

7.3 Sondajul aleator simplu

Sondajul aleator simplu se aplică pentru colectivitățile cu grad ridicat de omogenitate. Eşantionul se formează prin extragerea unităților din colectivitatea generală după procedeul bilei revenite sau al bilei nerevenite.

Se vor calcula următorii indicatori:

1) Eroarea medie de reprezentativitate **(** $\sigma_{\bar{x}}$ **):**

- **cazul sondajului repetat:**

$$\sigma_{\bar{x}_{rep}} = \sqrt{\frac{\sigma_0^2}{n}}$$

- **cazul sondajului nerepetat:**

$$\sigma_{\bar{x}_{nerep}} = \sqrt{\frac{\sigma_0^2}{n}\left(1 - \frac{n}{N}\right)}$$

2) Eroarea limită maxim admisibilă **(** Δ_x **):**

$$\Delta_x = z\sigma_{\bar{x}}$$

- **cazul sondajului repetat:**

$$\Delta_{x_{rep}} = z\sigma_{\bar{x}_{rep}} = z\sqrt{\frac{\sigma_0^2}{n}}$$

- **cazul sondajului nerepetat:**

$$\Delta_{x_{nerep}} = z\sigma_{\bar{x}_{nerep}} = z\sqrt{\frac{\sigma_0^2}{n}\left(1-\frac{n}{N}\right)}$$

3) Volumul eşantionului **(n) se determină pornind de la relația de calcul a erorii limită:**

$$\Delta_x = z\sigma_{\bar{x}}$$

- **cazul sondajului repetat:**

Dacă se consideră:

$$\Delta_{x_{rep}} = z\sqrt{\frac{\sigma_0^2}{n}} \quad \textbf{atunci:} \quad n = \frac{z^2\sigma_0^2}{\Delta_{x_{rep}}^2}$$

- **cazul sondajului nerepetat:**

Dacă se consideră:

$$\Delta_{x_{nerep}} = z\sqrt{\frac{\sigma_0^2}{n}\left(1-\frac{n}{N}\right)} \quad \textbf{atunci:} \quad n = \frac{z^2\sigma_0^2}{\Delta_{x_{nerep}}^2 + \frac{z^2\sigma_0^2}{N}}$$

4) Valoarea reală/adevărată dar necunoscută a mediei colectivității generale **(** $\bar{x}_0$ **) se va situa în intervalul de încredere:**

$$\bar{x}_s - \Delta_x < \bar{x}_0 < \bar{x}_s + \Delta_x$$

Intervalul de încredere pentru variația mediei estimate pe baza datelor de selecție permite, pentru unele situații, determinarea intervalului de variație probabil al nivelului totalizat al caracteristicii corespunzător colectivității generale:

$$N\left(\bar{x}_s - \Delta_x\right) < N \cdot \bar{x} < N\left(\bar{x}_s + \Delta_x\right)$$

sau

$$N\left(\bar{x}_s - \Delta_x\right) < \sum_{i=1}^{N} x_i < N\left(\bar{x}_s + \Delta_x\right)$$

Capitolul 8
ANALIZA LEGATURILOR DINTRE FENOMENELE ECONOMICE

În analiza raporturilor dintre fenomene se pune în primul rând problema determinării existenței sau a inexistenței unei eventuale legături între două sau mai multe caracteristici. În condițiile în care se constată că aceste legături există, este necesară măsurarea intensității legăturii printr-un indicator simplu sau sintetic de corelație. Cu alte cuvinte, se poate determina în ce măsură caracteristica factorială, x, contribuie la formarea caracteristicii dependente (rezultative), y, din punct de vedere a naturii, direcției şi formei legăturii dintre cele două variabile.

Legăturile statistice (stohastice) sunt cele care caracterizează fenomenele de masă. Efectul este rezultatul combinării influenței mai multor cauze, care acționează, în general, în condiții diferite, unele cu caracter esențial, sistematic, altele cu caracter întâmplător. Dacă un factor de influență este identificat se poate constata că pe măsura variației acestuia, variază într-o anumită măsură şi caracteristica rezultativă. Dacă asupra unui fenomen acționează un număr mai mare de factori, gradul de variabilitate al acestuia va fi mai mare. În cazul legăturilor statistice, fiecărei valori a caracteristicii factoriale îi poate corespunde o distribuție de valori a caracteristicii rezultative. Relația matematică ce descrie o legătură de tip statistic este:

$$y = f(x_1, x_2, ...x_n) + \xi$$

unde: $x_1, x_2, ...x_n$ = caracteristici factoriale înregistrate care determină variația caracteristicii rezultative y;

ξ = componentă aleatoare.

Componenta aleatoare este rezultatul interacțiunii dintre factorii esențiali şi cei întâmplători.

8.1 Metode analitice (parametrice) de analiză a legăturilor statistice

Pentru a determina tendința de manifestare a unei legături statistice se utilizează ecuațiile de estimare corespunzătoare funcției analitice care exprimă forma legăturii dintre caracteristica factorială şi cea rezultativă. Această funcție se numeşte funcție de regresie, iar reprezentarea ei grafică este linia/curba de regresie. Funcția de regresie indică modul în care se modifică caracteristica rezultativă “Y” în condițiile, în care se modifică doar valorile caracteristicii X, ceilalți factori fiind considerați cu acțiune constantă în toate cazurile supuse observării. Pentru alegerea corectă a funcției de regresie este necesară reprezentarea grafică a seriilor de distribuție. Astfel se poate aprecia vizual tendința de corelație a variabilelor.

Deci, scopul regresiei este de a identifica relația matematică care există între două variabile.

Pentru a determina intensitatea relației dintre două variabile (respectiv cât

de bine este reprezentat setul de date cu ajutorul funcției de regresie) se stabileşte nivelul corelației dintre acestea.

Corelația indică intensitatea legăturii dintre variabile prin *măsurarea gradului de împrăştiere a datelor înregistrate* în jurul dreptei de regresie.

Cu cât există o corelație mai strânsă între variabilele analizate, cu atât vom putea estima cu mai mare încredere diferite mărimi pe baza ecuației de regresie.

8.1.1 Corelație liniară simplă

Atunci când din reprezentarea grafică rezultă o tendință a legăturii de tip liniar, ecuația care exprimă această formă de legătură este:

$\overline{Y}_{x_i} = a + b\, x_i$

Ecuația de regresie $\overline{Y}_{x_i}$ are caracter de medie, mărimea sa exprimând tendința de realizare a corelației dintre variabile. Dacă variația variabilei X este determinantă pentru variația variabilei Y, valorile ecuației de regresie $\overline{Y}_X$, numite valori estimate sau teoretice (calculate pentru toate unitățile observate pe baza valorilor x_i ale variabilei X) trebuie să difere cât mai puțin de valorile empirice, reale, înregistrate y_i, ale variabilei rezultative Y.

Valoarea parametrului “a” din ecuația de regresie, indică la ce nivel ar fi ajuns caracteristica rezultativă Y, dacă toți factorii, mai puțin cel înregistrat, ar fi avut o acțiune constantă.

Parametrul “b” al ecuației de regresie se numeşte coeficient de regresie şi exprimă în sens geometric panta liniei drepte. El indică gradul de influență a caracteristicii factoriale, respectiv cu cât se modifică variabila Y în cazul în care variabila X se modifică cu o unitate. Coeficientul de regresie arată şi sensul în care se realizează legătura, valorile lui evidențiind următoarele cazuri:

1. b > 0, când legătura de corelație este directă, pe măsură ce cresc valorile caracteristicii X, cresc şi valorile ecuației de regresie.
2. b <0, când legătura de corelație este de sens invers, pe măsură ce cresc valorile caracteristicii X, scad valorile ecuației de regresie.
3. b = 0, cele două variabile sunt independente şi valorile ecuației de regresie vor fi egale cu “a” indiferent de valorile caracteristicii X.

Pentru determinarea celor doi parametrii „a” şi „b” se rezolvă sistemul de ecuații:

$$\begin{cases} na + b\sum_{i=1}^{n} x_i = \sum_{i=1}^{n} y_i \\ a\sum_{i=1}^{n} x_i + b\sum_{i=1}^{n} x_i^2 = \sum_{i=1}^{n} x_i y_i \end{cases}$$

Valorile estimate sau teoretice se mai numesc şi valori ajustate. Prin ajustarea unei serii de distribuție, se înțelege înlocuirea termenilor reali (empirici,

înregistrați prin observare) cu termeni teoretici (estimați, ajustați) calculați pe baza unui model matematic.

8.1.2 Raportul de corelație liniară simplă

Intensitatea legăturii dintre caracteristica factorială şi cea rezultativă se măsoară cu ajutorul indicatorului "raportul de corelație liniară":

$$R_{y/x} = \sqrt{R^2_{y/x}} = \sqrt{\frac{\sigma^2_{y/x}}{\sigma^2_y}} = \sqrt{\frac{\frac{\sum_{i=1}^{n}(\overline{Y}_{x_i} - \overline{y}_0)^2}{n}}{\frac{\sum_{i=1}^{n}(y_i - \overline{y}_0)^2}{n}}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(\overline{Y}_{x_i} - \overline{y}_0)^2}{\sum_{i}(y_i - \overline{y}_0)^2}}$$

Raportul de corelație ia valori în intervalul $\overline{0,1}$. Cu cât raportul de corelație ia valori mai apropiate de 1, legătura dintre cele două variabile este mai intensă; tendința către zero a raportului de corelație indică independența variabilelor.

Raportul de corelație va avea semnul parametrului "b" din ecuația de regresie, adică:

- ✓ dacă b > 0, $R_{y/x}$ va fi pozitiv;
- ✓ dacă b < 0, $R_{y/x}$ va fi negativ
- ✓ dacă b = 0, $R_{y/x}$ = 0.

8.1.3 Coeficientul de corelație

Pentru determinarea intensității unei legături liniare între variabile se utilizează coeficientul de corelație:

$$\mathbf{r}_{y/x} = \frac{n\sum_{i=1}^{n} x_i y_i - \sum_{i=1}^{n} x_i \sum_{i=1}^{n} y_i}{\sqrt{\left[n\sum_{i=1}^{n} x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^{n} x_i\right)^2\right]\left[n\sum_{i=1}^{n} y_i^2 - \left(\sum_{i=1}^{n} y_i\right)^2\right]}}$$

Coeficientul de corelație liniară simplă ia valori în intervalul $\overline{-1,+1}$.

Dacă $r_{y/x}$ ia valori în intervalul $\overline{-1,0}$, legătura dintre cele două variabile este de sens invers şi este cu atât mai puternică cu cât se apropie de -1. Dacă $r_{y/x}$ ia valori în intervalul $\overline{0,+1}$, legătura dintre cele două variabile este directă şi este cu atât mai puternică cu cât se apropie de +1. Dacă $r_{y/x}$ se apropie de zero, fenomenele sunt independente.

În cazul corelației liniare, raportul de corelație este egal cu coeficientul de corelație.

$$r_{y/x} = R_{y/x}$$

Capitolul 9
ANALIZA SERIILOR CRONOLOGICE

Statistica are rolul de a studia evoluția fenomenelor şi proceselor social-economice de masă din punct de vedere a modificării volumului şi structurii acestora în timp. În acest scop se operează cu noțiunea de serie cronologică.

Seria cronologică este formată din doua şiruri de date paralele în care primul şir arată variația caracteristicii “timp”, iar al doilea şir variația fenomenului studiat.

9.1 Indicatorii absoluți ai unei serii cronologice

Indicatorii absoluți ai unei serii cronologice se exprimă în unitățile de măsură concrete ale fenomenului studiat.

Din grupa acestor indicatori fac parte :

1) nivelurile absolute ale termenilor seriei: $y_1, y_2,...y_t,....y_T$;

2) nivelul totalizat al termenilor seriei: $\sum_{t=1}^{T} y_t$;

3) modificarea absolută ($\Delta^y_{t/t'}$), care arată cu câte unități s-a modificat nivelul unui fenomen y în perioada curentă (y_t) față de nivelul fenomenului în perioada de referință ($y_{t'}$):

$\Delta^y_{t/t'} = y_t - y_{t'}$

unde: t’ poate fi:
t’ = 1 perioada de bază (primul interval, primul moment al seriei) sau
t’ = t - 1 perioada precedentă.

Prin urmare, modificarea absolută poate fi calculată cu bază fixă sau cu bază în lanț.

a) Modificarea absolută cu bază fixă ($\Delta^y_{t/1}$) arată cu câte unități s-a modificat nivelul unui fenomen în perioada curentă fată de nivelul înregistrat al fenomenului în prima perioadă a seriei.

$\Delta^y_{t/1} = y_t - y_1$

b) Modificarea absolută cu baza în lanț ($\Delta^y_{t/t-1}$) arată cu cât s-a modificat nivelul unui fenomen în perioada curentă față de nivelul fenomenului înregistrat în perioada precedentă.

$\Delta^y_{t/t-1} = y_t - y_{t-1}$

Între modificările absolute cu bază fixă şi cele cu bază în lanț există relația:

$$\sum_{t=2}^{T} \Delta^{y}_{t/t-1} = \Delta^{y}_{T/1}$$

adică, suma modificărilor cu bază în lanț este chiar modificarea cu bază fixă corespunzătoare întregii perioade.

9.2 Indicatorii relativi ai unei serii cronologice

Indicatorii relativi ai unei serii cronologice se exprimă de regulă procentual (indicele de dinamică se mai poate exprima şi sub formă zecimală). Din grupa acestor indicatori fac parte:

1) Indicele de dinamică ($I^{y}_{t/t'}$) arată de câte ori s-a modificat nivelul unui fenomen în perioada curentă față de nivelul înregistrat al fenomenului într- o perioadă anterioară, considerată bază de referință:

$$I^{y}_{t/t'} = \frac{y_t}{y_{t'}} \times 100$$

unde: t' poate fi:
t' = 1 perioada de bază (primul interval, primul moment al seriei) sau
t' = t - 1 perioada precedentă.

Ca urmare, indicele de dinamică poate fi calculat cu bază fixă sau cu bază în lanț.

a) Indicele de dinamică cu bază fixă **(**$I^{y}_{t/1}$**)** se calculează ca raport procentual dintre nivelul atins de un fenomen în perioada curentă şi nivelul fenomenului înregistrat în prima perioada a seriei:

$$I^{y}_{t/1} = \frac{y_t}{y_1} \times 100$$

b) Indicele de dinamică cu baza în lanț ($I^{y}_{t/t-1}$ **)** se calculează ca raport procentual dintre nivelul fenomenului din perioada curentă şi nivelul fenomenului înregistrat în perioada precedentă:

$$I^{y}_{t/t-1} = \frac{y_t}{y_{t-1}} \times 100$$

Între indicii de dinamică cu bază fixă şi cei cu bază în lanț există relația:

$$\prod_{t=2}^{T} I^{y}_{t/t-1} = I^{y}_{T/1}$$

adică, produsul indicilor cu bază în lanț este chiar indicele cu bază fixă corespunzător întregii perioade. **Relația este valabilă doar atunci când indicii sunt exprimați zecimal (sub formă de coeficient).**

2) Ritmul de dinamică ($R^{y}_{t/t'}$) arată cu câte procente s-a modificat nivelul fenomenului în perioada curentă față de nivelul fenomenului înregistrat

într-o perioadă anterioară considerată bază de referință

$$R^{y}_{t/t'} = \frac{\Delta^{y}_{t/t'}}{y_{t'}} \times 100$$

unde: t' poate fi:
t' = 1 perioada de bază (primul interval, primul moment al seriei) sau
t' = t - 1 perioada precedentă.

Ritmul de dinamică se calculează cu bază fixă şi cu bază în lanț.

a) Ritmul de dinamică cu bază fixă **(**$R^{y}_{t/1}$**)** se calculează ca raport procentual dintre modificarea absolută cu bază fixă corespunzătoare unei perioade şi nivelul fenomenului înregistrat în prima perioadă a seriei.

$$R^{y}_{t/1\%} = \frac{\Delta^{y}_{t/1}}{y_1} \times 100 = \frac{y_t - y_1}{y_1} \times 100 == \frac{y_t}{y_1} \times 100 - \frac{y_1}{y_1} \times 100 = I^{y}_{t/1}\% - 100\%$$

Ritmul de dinamică cu bază fixă se mai poate calcula scăzând 100% din indicele de dinamică cu bază fixă exprimat procentual.

b) Ritmul de dinamică cu bază în lanț ($R^{y}_{t/t-1}$**)** se calculează ca raport procentual dintre modificarea absolută cu bază în lanț corespunzătoare unei perioade şi nivelul fenomenului înregistrat în perioada precedentă:

$$R^{y}_{t/t-1\%} = \frac{\Delta^{y}_{t/t-1}}{y_{t-1}} \times 100 = \frac{y_t - y_{t-1}}{y_{t-1}} \times 100 == \frac{y_t}{y_{t-1}} \times 100 - \frac{y_{t-1}}{y_{t-1}} \times 100 = I^{y}_{t/t-1}\% - 100\%$$

Ritmul de dinamică cu baza în lanț ($R^{y}_{t/t-1}$) se mai poate calcula scăzând 100% din indicele de dinamică cu baza în lanț exprimat procentual.

Trecerea de la ritmurile cu bază în lanț la ritmul cu baza fixă se face doar prin transformarea acestora în indici de dinamică corespunzători.

9.3 Indicatorii medii ai unei serii cronologice

Indicatorii absoluți şi relativi prezentați se obțin prin compararea nivelului individual al termenilor luați doi câte doi. Prin urmare, se poate afirma că aceşti indicatori arată gradul de variabilitate a termenilor unei serii ca urmare a influenței exercitate de acțiunea combinată a factorilor esențiali şi neesențiali. Pentru a caracteriza corect evoluția fenomenelor în vederea fundamentării calculelor de prognoză trebuie să se determine şi tendințele ce apar ca rezultat al acțiunii factorilor esențiali, eliminând influența factorilor cu caracter întâmplător. În acest scop se calculează indicatorii medii ai unei serii cronologice. Aceştia sunt: (1) nivelul mediu, (2) modificarea medie absolută, (3) indicele mediu de dinamică, (4) ritmul mediu de dinamică.

1) Prin însumarea termenilor unei serii cronologice de intervale se determină **nivelul totalizat** al caracteristicii pe întreaga perioada ($\sum_{t=1}^{T} y_t$). Pentru calculul nivelului mediu ($\bar{y}$) se va utiliza formula mediei aritmetice simple:

$$\bar{y} = \frac{\sum_{t=1}^{T} y_t}{T}$$

2)Modificarea medie absolută arată cu câte unități s-a modificat fenomenul analizat în medie, de la o unitate de timp la alta pe parcursul perioadei studiate. Ea se calculează ca o medie aritmetică simplă a modificărilor absolute cu baza în lanț, conform relației:

$$\bar{\Delta} = \frac{\sum_{t=2}^{T} \Delta_{t/t-1}}{T-1}$$

unde: T - 1 = numărul modificărilor absolute cu baza în lanț.

Într-o serie cronologică numărul modificărilor absolute cu bază în lanț este mai mic cu o unitate decât numărul termenilor seriei (T). De asemenea, se cunoaşte că suma modificărilor cu baza în lanț este chiar modificarea cu bază fixă pentru întreaga perioadă:

$$\sum_{t=2}^{T} \Delta_{t/t-1} = \Delta_{T/1} = y_T - y_1$$

Prin urmare, relația de mai sus se mai poate scrie:

$$\bar{\Delta} = \frac{\Delta^{y}_{T/1}}{T-1} = \frac{y_T - y_1}{T-1}$$

Calculul modificării medii absolute are sens economic numai dacă modificările absolute cu bază în lanț nu diferă prea mult între ele.

1) Indicele mediu de dinamică indică de câte ori s-a modificat fenomenul analizat, în medie, de la o unitate de timp la alta, pe parcursul perioadei studiate. El se calculează ca o medie geometrică simplă a indicilor de dinamică cu baza în lanț, conform relației:

$$\bar{I} = \sqrt[T-1]{\prod_{t=2}^{T} I^{y}_{t/t-1}}$$

Știind că produsul indicilor de dinamică cu baza în lanț este indicele cu bază fixă corespunzător întregii perioade $\prod_{t=2}^{T} I_{t/t-1} = I^{y}_{T/1}$, și că numărul indicilor

cu baza în lanț este mai mic cu o unitate față de numărul termenilor seriei, se mai poate scrie:

$$\overline{I} = \sqrt[T-1]{I^{y}_{T/1}} = \sqrt[T-1]{\frac{y_T}{y_1}}$$

În toate relațiile în care se operează cu indici, se va utiliza formă de coeficient a acestora.

2) Ritmul mediu de dinamică indică cu câte procente s-a modificat în medie fenomenul analizat, de la o unitate de timp la alta, pe parcursul perioadei studiate. El se calculează pe baza relației ce există între indicele de dinamică şi ritmul de dinamică, relație ce se păstrează şi în cazul indicatorilor medii:

$$\overline{R}\,\% = \overline{I}\,\% - 100\%$$

9.4 Ajustarea seriilor cronologice

Ajustarea termenilor unei serii de date este operațiunea de înlocuire a termenilor empirici (reali, rezultați în urma observării), cu temenii teoretici (ajustați), care exprimă legitatea specifică de dezvoltare obiectivă a fenomenelor la care se referă datele. Prin operația de ajustare se separă influența factorilor esențiali cu acțiune sistematică de influența factorilor neesențiali cu acțiunea întâmplătoare, care determină abaterile dintre termenii empirici (reali) şi cei teoretici (ajustați).

Pe baza datelor referitoare la o perioadă expirată se poate determina tendința de dezvoltare a fenomenului studiat pentru o perioadă viitoare.

9.4.1 Ajustarea prin metoda grafică

Acest procedeu de ajustare presupune reprezentarea grafică a seriei de date empirice, urmată de trasarea dreptei sau curbei care să aibă abateri minime față de poziția valorilor reale în grafic.

Acest tip de ajustare se bazează pe ipoteza că acțiunea combinată a tuturor cauzelor a fost constantă pe toată perioada, imprimând tuturor termenilor aceeaşi formă de creştere.

9.4.2 Ajustarea pe baza modificării medii absolute

Ajustarea prin această metodă se utilizează, atunci când în urma prelucrării datelor se obțin modificări absolute cu baza în lanț apropiate ca valoare unele de altele. Această situație corespunde unei creşteri a nivelurilor caracteristicii sub forma unei progresii aritmetice cu rația egală cu valoarea modificării medii absolute.

Termenii ajustați la momentul t se vor nota cu $\hat{Y}_t$, iar relația ce stă la baza ajustării pe baza modificării medii absolute va fi:

$$\hat{Y}_t = y_1 + (t-1)\,\overline{\Delta}$$

9.4.3 Ajustarea pe baza indicelui mediu de dinamică

Acest procedeu de ajustare se foloseşte atunci când în urma prelucrării datelor se constată că indicii de dinamică cu baza în lanț au valori apropiate. Această situație corespunde unei creşteri a nivelurilor caracteristicii sub forma unei progresii geometrice cu rația egală cu valoarea indicelui mediu de dinamică.

Termenii ajustați la momentul t se vor nota cu $\hat{Y}_t$, iar relația ce stă la baza ajustării pe baza modificării medii absolute va fi:

$$\hat{Y}_t = y_1 \times (\overline{I})^{t-1}$$

Metodele prezentate (metoda grafică, metoda modificării medii absolute, metoda indicelui mediu de dinamică) se mai numesc metode mecanice, deoarece aplicarea lor se face cu anumite restricții. Ajustarea seriilor cronologice poate fi mai corect realizată, utilizând metodele analitice bazate pe folosirea funcțiilor matematice.

9.4.4 Ajustarea prin metoda celor mai mici pătrate

Pentru a determina cât mai corect tendința generală de evoluție a unui fenomen este bine să se utilizeze metode analitice care au la bază un model matematic y = f(t) şi operează cu următoarele notații:

f(t) = funcție de ajustare;
t = valorile variabilei independente (timp),
y = valorile variabilei dependente.

Pentru a alege tipul de funcție care se potriveşte cel mai bine tendinței generale de evoluție, se va construi cronograma seriei.

Dacă graficul prezintă o tendință de creştere absolută constantă, se consideră că fenomenul creşte liniar şi ecuația de estimare este:

$$\hat{Y}_t = a + b\,t$$

unde: $\hat{Y}_t$ = valorile ajustate calculate în funcție de variabila factorială timp (t);

a = parametrul cu sens de mărime medie, care indică ce nivel ar fi atins variabila dependentă y, dacă influența tuturor factorilor cu excepția celui înregistrat ar fi fost constantă pe parcursul întregii perioade.;

b = parametrul ce sintetizează numai influența caracteristicii factoriale (t);

t = variantele caracteristicii factoriale, pentru cazul seriilor cronologice-timpul.

Pentru a determina cei doi parametri care definesc ecuația liniei drepte, se rezolvă sistemul:

$$\begin{cases} T\,a + b\sum_{t=1}^{T} t = \sum_{t=1}^{T} y_t \\ a\sum_{t=1}^{T} t + b\sum_{t=1}^{T} t^2 = \sum_{t=1}^{T} ty_t \end{cases}$$

Dacă se consideră originea valorilor de timp ca fiind în centrul seriei, atunci $\sum_{t=1}^{T} t = 0$, ecuațiile de calcul ale parametrilor dreptei sunt:

$$\begin{cases} a = \dfrac{\sum_{t=1}^{T} y_t}{T} \\ b = \dfrac{\sum_{t=1}^{T} ty}{\sum_{t=1}^{T} t^2} \end{cases}$$

Valoarea parametrului a este chiar nivelul mediu al termenilor seriei. Atunci când seria de date este formată dintr-un număr impar de termeni, originea valorilor de timp va fi chiar în dreptul termenului median şi variația de timp se va măsura în intervale întregi 0; ±1; ±2. Atunci când seria de date este formată dintr-un număr par de termeni, originea valorilor de timp va fi între cei doi termeni centrali şi variația de timp va avea valorile ±1; ±3; ±5.

Capitolul 10
METODA INDICILOR

Metoda indicilor are o largă aplicabilitate în analiza statistică, deoarece permite determinarea variației în timp sau față de un anumit nivel a unui fenomen complex în funcție de modificarea factorilor de influență.

Indicii se calculează ca raport între două valori ale aceluiaşi indicator, deci sunt mărimi relative, adimensionale.

Specific metodei indicilor este faptul că variația fenomenului complex studiat se descompune integral pe factorii înregistrați care pot fi clasificați în:

- factori cantitativi (extensivi) (f_i) care apar ca unități ale colectivității, deci pot fi considerați frecvențe de apariție. *Exemplu: număr de salariați, cantități de produse*.
- factori calitativi (intensivi) (x_i) care apar sub formă de caracteristici ale unităților statistice. *Exemplu: prețurile de vânzare ale produselor, costurile produselor, salariul mediu.* Acest tip de factori apar ca mărimi relative de intensitate rezultate din raportul între o variabilă complexă (y_i) şi factorul cantitativ (f_i).

10.1 Indici individuali

Dacă indicele exprimă variația relativă la nivelul unei singure unități de observare va fi considerat indice individual şi se va nota cu “i”. Indicii individuali se calculează ca indici simpli folosind datele înregistrate pentru fiecare variabilă la nivelul unității de observare. Dacă y este fenomenul complex determinat de factorul calitativ x şi factorul cantitativ f, deci y = x f, se obțin următorii indici individuali:

$$i^y_{1/0} = \frac{y_1}{y_0} \qquad i^x_{1/0} = \frac{x_1}{x_0} \qquad i^f_{1/0} = \frac{f_1}{f_0}$$

Variația relativă la nivelul indicilor individuali se verifică prin relația:

$$i^y_{1/0} = i^f_{1/0}\, i^x_{1/0}$$

adică indicele variabilei complexe este egal cu produsul indicilor individuali ai celor 2 factori.

10.2. Indici de grup

Indicii de grup (I) se calculează la nivelul unei grupe sau pe întregul ansamblu şi exprimă variația medie relativă a fenomenului studiat. Indicele de grup nu este o sumă a indicilor individuali, ci o medie aritmetică sau armonică a **acestora. Indicii de** grup la nivelul întregului ansamblu se pot calcula sub formă de indici agregați sub formă de medie sau sub formă de raport a două medii.

10.2.1 Indici agregați

La nivelul unui ansamblu, valorile variabilelor statistice înregistrate pot fi însumate sau calculate sub formă de medie. În primul caz se obțin valori agregate care pot fi comparate în timp sau spațiu prin metoda indicilor. Dacă valorile individuale ale agregatului nu sunt însumabile decât printr-un alt element, acesta va fi denumit pondere.

Pentru variabila complexă y = x f, indicele de grup va fi dat de relația:

$$I_{1/0}^{y} = \frac{\sum y_1}{\sum y_0} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum x_0 f_0}$$

Pentru indicii de grup ai celor două variabile se va folosi tot un indice agregat în care, succesiv, fiecare factor este considerat variabil, iar celălalt pondere:

$$I_{1/0}^{y(f)} = \frac{\sum x\, f_1}{\sum x\, f_0} \quad \text{şi} \quad I_{1/0}^{y(x)} = \frac{\sum x_1\, f}{\sum x_0\, f}$$

Ponderile pot fi din perioada de bază sau din cea curentă.

1) Sistemul de ponderare Laspeyres foloseşte ponderile din perioada de bază

- pentru factorul cantitativ $I_{1/0(L)}^{y(f)} = \frac{\sum x_0\, f_1}{\sum x_0\, f_0}$

- pentru factorul calitativ $I_{1/0(L)}^{y(x)} = \frac{\sum x_1\, f_0}{\sum x_0\, f_0}$

În teoria şi practica statistică, se apreciază că numai indicele factorului cantitativ se poate calcula după sistemul Laspeyres. Indicele unei caracteristici calitative de tip Laspeyres se consideră că nu este semnificativ, din punct de vedere economic, deoarece nu ține seama de variația produsă în structura colectivității.

2) Un alt sistem de ponderare este cel al lui Paasche, în care ponderile utilizate sunt cele din perioada curentă:

- pentru factorul cantitativ $I_{1/0(P)}^{y(f)} = \frac{\sum x_1\, f_1}{\sum x_1\, f_0}$

- pentru factorul calitativ $I_{1/0(P)}^{y(x)} = \frac{\sum x_1\, f_1}{\sum x_0\, f_1}$

În teoria şi practica statistică, se apreciază că doar indicele factorului calitativ este bine să fie calculat după sistemul Paasche.

În cazul indicilor de grup, produsul indicilor factoriali este egal cu indicele variabilei complexe, doar dacă în construirea indicilor factoriali se vor utiliza sisteme de ponderare diferite: pentru factorul cantitativ se foloseşte sistemul Laspeyres, iar pentru factorul calitativ sistemul Paasche. În consecință:

$$I^{y}_{1/0} = I^{y(f)}_{1/0(L)}\, I^{y(x)}_{1/0(P)}$$

Verificare: $$\frac{\sum x_1 f_1}{\sum x_0 f_0} = \frac{\sum x_0 f_1}{\sum x_0 f_0}\,\frac{\sum x_1 f_1}{\sum x_0 f_1} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum x_0 f_0}$$

Din punct de vedere matematic, relația se verifică şi dacă pentru factorul cantitativ se utilizează sistemul Paashe, iar pentru factorul calitativ sistemul Laspeyres, dar nu are sens economic.

$$I^{y}_{1/0} = I^{y(f)}_{1/0(P)}\, I^{y(x)}_{1/0(L)}$$

Verificare: $$\frac{\sum x_1 f_1}{\sum x_0 f_0} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum x_1 f_0}\,\frac{\sum x_1 f_0}{\sum x_0 f_0} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum x_0 f_0}$$

Cu ajutorul indicilor se pot determina şi variațiile în mărimi absolute ale fenomenelor. Variația absolută se calculează ca diferența dintre numărătorul şi numitorul indicelui și se notează cu Δ. Dacă indicele variabilei complexe este egal cu produsul indicilor factoriali, atunci modificarea absolută a fenomenului complex va fi egală cu suma modificărilor absolute factoriale.

Pentru exemplificare vom rescrie relația:

$$I^{y}_{1/0} = I^{y(f)}_{1/0(L)}\, I^{y(x)}_{1/0(P)}$$

unde: $I^{y(f)}_{1/0(L)} = \frac{\sum x_0 f_1}{\sum x_0 f_0}$ = indicele de grup al factorului cantitativ pentru construirea căruia s-au utilizat ponderile din perioada de bază (sistem Laspeyres);

$I^{y(f)}_{1/0(P)} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum x_0 f_1}$ = indicele de grup al factorului calitativ pentru construirea căruia s-au utilizat ponderile din perioada curentă (sistem Paasche)

$I^{y}_{1/0} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum x_0 f_0}$ = indicele de grup al fenomenului complex y

Modificarea absolută a fenomenului y (notată $\Delta^{y}_{1/0}$) este:

$$\Delta^{y}_{1/0} = \sum x_1 f_1 - \sum x_0 f_0$$

Modificarea absolută a fenomenului y datorată influenței factorului cantitativ f (notată $\Delta^{y(f)}_{1/0}$) este:

$$\Delta_{1/0}^{y(f)} = \sum x_0 f_1 - \sum x_0 f_0$$

Modificarea absolută a fenomenului y datorată influenței factorului calitativ x (notată $\Delta_{1/0}^{y(x)}$) este:

$$\Delta_{1/0}^{y(x)} = \sum x_1 f_1 - \sum x_0 f_1$$

10.2.2 Indicii de grup calculați sub formă de medie

Indicii de grup calculați ca medie a indicilor individuali se determină în condițiile în care nu se cunosc toate elementele necesare calculării unui indice agregat.

Indicele de grup al unei variabile cantitative se calculează ca o medie aritmetică a indicilor individuali ai variabilei cantitative ponderați cu nivelul fenomenului din perioada de bază, iar indicele de grup al variabilei calitative se determină ca o medie armonică a indicilor individuali ai variabilei calitative ponderați cu nivelul fenomenului din perioada curentă. Relațiile generale de calcul a indicilor de grup sub formă de medie a indicilor individuali sunt:

Indicele de grup al factorului cantitativ:

$$I_{1/0}^{y(f)} = \frac{\sum i_{1/0}^{f} x_0 f_0}{\sum x_0 f_0}, \text{ unde } i_{1/0}^{f} = \frac{f_1}{f_0}$$

Indicele de grup al factorului calitativ:

$$I_{1/0}^{y(x)} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum \frac{1}{i_{1/0}^{x}} x_1 f_1}, \text{ unde } i_{1/0}^{x} = \frac{x_1}{x_0}$$

Capitolul 11
INDICATORI MACROECONOMICI

11.1 Metode de calcul pentru Produsul Intern Brut

Produsul Intern Brut (PIB) este considerat cea mai bună măsură statistică a performanței unei economii, principalul agregat macroeconomic şi exprimă valoarea brută de piață a bunurilor şi serviciilor finale produse de agenții economici interni într-o perioadă determinată, de obicei un an. Aceste bunuri şi servicii sunt destinate investițiilor, consumului, exportului sau stocării.

Produsul intern brut (PIB) se poate calcula prin următoarele metode:

1) Metoda de producție se utilizează atunci când dorim să identificăm contribuția fiecărui agent economic la producția de bunuri şi servicii finale. Metoda constă în măsurarea şi evidențierea valorii adăugate brute a agenților economici interni şi agregarea acesteia pe ramuri şi apoi la nivelul economiei naționale.

Valoarea adăugată brută (VAB_i) se calculează ca diferență între produsul global brut (PGB_i) şi consumul intermediar (CI_i). Calculul se face pe ramuri ale economiei naționale.

$$VAB_i = PGB_i - CI_i$$

i – ramura economiei naționale $i = \overline{1,n}$

$$PIB_{pp} = \Sigma\ VAB_i + IP + TV - S$$

unde: PIB_{pp} = Produsul Intern Brut la prețul pieței
VAB_i = Valoarea Adăugată Brută a ramurii „i”
IP = impozite pe produse
TV = taxe vamale
S = subvenții

Prin urmare, în Produsul Intern Brut sunt reținute doar bunurile finale, destinate intrării direct în consum, prin vânzare către consumatorii finali.

Exprimarea valorică a PIB reprezintă unica posibilitate de însumare a bunurilor eterogene realizate în cadrul economiei naționale.

2) Metoda cheltuielilor presupune însumarea componentelor ce exprimă folosirea bunurilor şi serviciilor care formează producția finală.

$$PIB_{pp} = CF + FBC + \Delta EX$$

unde:

Consumul final (CF) cuprinde bunurile şi serviciile produse în perioada de calcul şi utilizate pentru satisfacerea nevoilor individuale şi colective. Consumul final este compus din consumul privat (Cp) şi consumul public (CPL).

$CF = C_p + CPL$

Consumul privat (Cp) numit şi *consum personal* exprimă valoarea bunurilor şi serviciilor destinate satisfacerii nevoilor oamenilor, respectiv bunurile şi serviciile cumpărate. În realitate, bunurile şi serviciile cumpărate nu reprezintă o dimensiune reală a consumului privat deoarece nu este evaluată producția casnică (gătitul, spălatul), cadourile etc.

Consumul public (CPL) numit şi *consumul statului* exprimă cheltuielile instituțiilor guvernamentale ocazionate de cumpărarea de bunuri şi servicii. În vederea îndeplinirii funcțiilor sale, sectorul public produce o diversitate de bunuri şi servicii (şosele, diguri, şcoli, parcuri, servicii juridice, servicii de apărare).

Producția bunurilor şi serviciilor guvernamentale presupune consumarea unor resurse produse de agenții economici. Cheltuielile efectuate de sectorul guvernamental cu procurarea (cumpărarea) acestor bunuri şi servicii reprezintă consumul public.

Consumul public (consumul statului) nu include cheltuielile care nu sunt însoțite de un flux de bunuri şi servicii, de exemplu: plata pensiilor, a ajutoarelor de şomaj, plata alocațiilor, a asigurărilor sociale.

Formarea brută a capitalului (FBC) cuprinde formarea brută a capitalului fix (FBC_f) şi variația stocurilor (ΔSt).

$FBC = FBC_f + \Delta St$

Capitalul fix (C_f) reprezintă bunurile cu o valoare mai mare decât o anumită limită care sunt utilizate pe o durată mai mare de un an.

Formarea brută de capital fix (FBC_f) se compune din: amortizare (Am) şi din investiția netă (I^n):

$$FBC_f = Am + I^n$$

Amortizarea sau alocația pentru consumul de capital fix (Am) reprezintă recuperarea treptată a prețului de achiziție a bunului de capital fix prin includerea în cheltuielile de producție a unei părți a acestuia în funcție de durata de utilizare; asigură reproducția simplă a capitalului fix prin refacerea stocului de capital.

Investiția netă (I^n) reprezintă valoarea bunurilor finale destinate creşterii stocului de capital; asigură reproducția lărgită a capitalului fix.

Modificarea stocurilor (ΔSt) reprezintă diferența dintre intrările în stocuri şi ieşirile din stocuri în cursul perioadei considerate. În stocuri se cuprind toate bunurile care nu fac parte din capitalul fix şi care se găsesc, la un moment dat, în posesia unităților economice. Stocurile pot fi:

a) stocuri de materii prime, semifabricate şi produse finite existente la producător, destinate a fi utilizate ca intrări în procesul propriu de producție;

b) stocuri de producție neterminată care reclamă încă prelucrări viitoare;

c) stocuri de produse finite destinate vânzării;

d) stocuri de materii prime sau de produse finite existente la dispoziția Guvernului pentru scopuri strategice.

Exportul net (ΔEx) reprezintă diferența dintre valoarea bunurilor şi serviciilor exportate şi valoarea celor importate.

3) Metoda veniturilor constă în însumarea elementelor care exprimă compensarea factorilor de producție concretizată în veniturile primite de proprietarii acestora sub formă de salarii, dobânzi, rente, profituri, alocații pentru consumul de capital fix şi impozite indirecte.

PIB calculat după această metodă, cuprinde:

$$PIB_{pp} = CFM + EBE + AIP - ASP + IP + TV - S$$

unde:
CFM = compensarea factorului muncă
EBE = excedentul brut de exploatare
AIP = alte impozite pe producție
ASP = alte subvenții pe producție
IP = impozite pe produse
TV = taxe vamale
S = subvenții

Compensarea factorului muncă (CFM) exprimă plățile efectuate de producători către angajații lor pentru participarea la activitatea economică; reprezintă costul forței de muncă şi cuprinde atât salariile cât şi toate formele de remunerare directă sau indirectă (comisioane, concedii medicale, plăți în natură etc.).

Excedentul brut de exploatare (EBE) este format din excedentul net de exploatare (ENE) căruia i se adaugă alocația pentru consumul de capital fix (Am).

Excedentul net de exploatare (ENE) este compus din dobânzi, rente şi profit (dividende, impozit pe profit, profit nedistribuit).

11.2 Indicele prețurilor Produsului Intern Brut (I^{p}_{PIB})

Indicele prețurilor produsului intern brut exprimă modificarea medie a prețurilor bunurilor şi serviciilor care intră în componența produsului intern brut. Este un indice de tip Paashe:

$$I^{p}_{PIB} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0}$$

Cunoaşterea indicelui prețurilor produsului intern brut (I^{p}_{PIB}) dă posibilitatea determinării produsului intern brut real. Produsul intern brut nominal se calculează în prețuri curente prin agregatul $\sum q_1 p_1$, pentru perioada curentă şi prin agregatul $\sum q_0 p_0$ pentru perioada de bază.

În analiza modificării absolute sau relative a PIB este necesară eliminarea influenței datorate modificării prețurilor de la p_0 în perioada de bază la p_1 în perioada curentă. Din acest motiv, se va calcula PIB în prețuri comparabile, numit şi PIB real care pentru perioada curentă se exprimă prin agregatul $\sum q_1 p_0$:

$$I^{p}_{PIB} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0} = \frac{\text{PIB nominal}}{\text{PIB real}}$$

Deci,

$$\text{PIB}_{\text{real}} = \frac{\text{PIB}_{\text{nominal}}}{I^{p}_{PIB}} = \frac{\text{PIB}_{\text{nominal}}}{D_{PIB}}$$

Deoarece indicele prețurilor PIB denumit şi *deflator* cuprinde modificarea medie a prețurilor tuturor bunurilor şi serviciilor finale, acesta serveşte în calculele macroeconomice ca instrument de măsurare a ratei inflației.

Rata reală a inflației rezultă dacă din indicele prețurilor produsului intern brut (deflatorul PIB), exprimat procentual, se scad 100%:

$$R^{PIB}_{INFL\,\%} = I^{p}_{PIB\%} - 100\%$$

11.3 Indicele prețurilor bunurilor de consum

În mod curent, dimensiunea inflației se apreciază pe baza indicelui prețurilor consumatorului (indicele prețurilor de consum, IPC).

Indicele prețurilor de consum se calculează ca un indice de tip Laspeyres:

$$IPC = \frac{\sum q_0 p_1}{\sum q_0 p_0}$$

unde: q_0p_0 = cheltuielile de consum ale populației cu cantitățile cumpărate în perioada de bază;

q_0p_1 = cheltuielile de consum ale populației cu cantitățile cumpărate în perioada de bază, dar la prețurile perioadei curente.

Cheltuielile de consum ale populației, pe categorii socio-profesionale şi pe categorii de localități, sunt structurate pe trei grupe: mărfuri alimentare, mărfuri nealimentare, servicii.

Rezultatul calculului IPC ne indică de câte ori au crescut în medie (în perioada curentă față de perioada de bază) prețurile mărfurilor şi tarifele serviciilor cumpărate de populație utilizând coşul de mărfuri şi servicii din perioada de bază.

În practică, IPC nu se calculează ca un indice agregat, ci ca un indice mediu aritmetic al prețurilor, ponderat cu cheltuielile perioadei de bază.

$$IPC = \frac{\sum q_0p_1}{\sum q_0p_0} = \frac{\sum q_0p_1 \frac{p_0}{p_0}}{\sum q_0p_0} = \frac{\sum i^p q_0p_0}{\sum q_0p_0} = \frac{\sum i^p q_0p_0}{\sum q_0p_0} = \sum i^p g^{q_0p_0}$$

unde $g^{q_0p_0}$ = structura cheltuielilor de consum în perioada de bază.

Indicele prețurilor de consum se calculează:

- *cu bază fixă*: $IPC_{t/0} = \frac{\sum q_0p_t}{\sum q_0p_0} = \sum i^p_{t/0} g^{q_0p_0}$;

- *cu bază în lanț*, $IPC_{t/t-1} = \frac{\sum q_0p_t}{\sum q_0p_{t-1}} = \sum i^p_{t/t-1} g^{q_0p_0}$;

- sau *față de media anului precedent*.

Indicele prețurilor de consum al populației pe un an se calculează (încălcând regula conform căreia indicii nu sunt însumabili decât prin intermediul ponderilor) ca medie aritmetică simplă a IPC lunar cu bază fixă.

$$IPC_{anual} = \frac{\sum_{i=1}^{12} IPC_{lunar}}{12}$$

Indicele mediu lunar al prețurilor de consum se calculează ca medie geometrică a indicilor lunari ai prețurilor de consum cu bază în lanț:

$$\overline{IPC}_{lunar} = \sqrt[12]{\prod_{t=1}^{T} IPC_{t/t-1}} = \sqrt[12]{IPC_{T/0}}$$

Indicele prețurilor de consum se calculează şi se publică lunar fiind des prezentat în mass-media.

Indicele prețurilor de consum are următoarele utilizări:

1) Măsurarea ratei inflației
Rata inflației determinată pe baza consumului, adică ritmul mediu de creştere a nivelului general al prețurilor, se calculează pornind de la indicele prețurilor de consum exprimat procentual din care se scad 100%:

$$R_{infl.\%} = IPC_{\%} - 100\%$$

2) Calculul consumului real al populației
Indicatorul care se deflaționează prin intermediul IPC este consumul privat:

$$\text{Consumul privat real} = \frac{\text{Consumul privat nominal}}{IPC}$$

3) Indicele prețurilor de consum este utilizat în negocierile sociale
4) privind stabilirea nivelului salariilor, indexarea salariilor, a pensiilor etc.

$$\text{Salariul real}_0 = \frac{\text{Salariul nominal}_0}{IPC_0} = \frac{\text{Salariul nominal}_0}{1,00} = \text{Salariul nominal}_0$$

$$\text{Salariul real}_1 = \frac{\text{Salariul nominal}_1}{IPC_1}$$

Prin urmare, se vor putea calcula şi compara:

- Dinamica salariului nominal:

$$I_{i/0}^{Sn} = \frac{Sn_1}{Sn_0} \times 100 \text{, şi}$$

- Dinamica salariului real:

$$I_{1/0}^{Sr} = \frac{Sr_1}{Sr_0} \times 100$$

Indicele salariului real exprimă modificarea puterii de cumpărare a salariului nominal. Cu ajutorul indicelui prețurilor de consum (IPC) se poate determina modificarea puterii de cumpărare a banilor prin calculul indicelui puterii de cumpărare a banilor:

$$IPCB = \frac{1}{IPC}$$

Capitolul 12
INDICATORI SOCIALI

12.1 Indicatorii fortei de munca

În analizele statistice este deosebit de utilă cunoaşterea structurii populației care poate fi grupată pe subpopulații în funcție de caracteristici de tip *demografic* (sex, vârstă, mediu rezidențial, cetățenie, etnie, religie, limbă maternă, stare civilă); *social-educațional* (statut social, nivel de instruire, unitate de învățământ absolvită) sau *economic* (activitate şi ocupare).

În raport cu vârsta populația se divide în trei grupe:

- populație tânără cu vârsta cuprinsă în intervalul 0 – 15 ani;
- populație adultă cu vârsta cuprinsă în intervalul 16 – 64 ani;
- populație vârstnică de 65 de ani şi peste.

Gruparea populației în funcție de criteriul economic are la bază două surse de date:

„Forța de muncă în România- ocupare şi şomaj” pentru informațiile care privesc populația ocupată pe grupe de vârstă, nivel de instruire, grupe de ocupații, statut profesional şi pe activități ale economiei naționale; asigură comparabilitatea în timp, la nivel național, teritorial (regiuni statistice) şi internațional (cu alte țări).

Balanța forței de muncă pentru datele ce privesc populația ocupată civilă pe activități ale economiei naționale, pe forme de proprietate şi pe județe; permite construirea unor indicatori comparabili în timp la nivel național şi teritorial (regiuni statistice, județe).

Indicatorii statistici din cele două surse de date nu sunt comparabili deoarece metodele de colectare a datelor, perioadele de referință şi sfera de cuprindere sunt diferite. Analiza datelor din ambele serii oferă o imagine de ansamblu, completă şi reală asupra pieței româneşti a forței de muncă.

Conceptele şi definițiile din cadrul sistemului românesc al forței de muncă au fost adaptate la convențiile şi standardele internaționale în vigoare, avându-se în vedere specificul legislației naționale.

1. Populația în vârstă de muncă, în sensul acestei anchete, include toate persoanele cu vârsta cuprinsă între 15-64 ani. Pentru asigurarea comparabilității, la definirea acestei categorii de populație s-au folosit limitele de vârstă utilizate pe plan internațional.

2. Populația activă din punct de vedere economic, cuprinde toate persoanele care furnizează forța de muncă disponibilă pentru producția de bunuri şi servicii în timpul perioadei de referință, incluzând populația ocupată şi şomerii.

3. Populația ocupată cuprinde toate persoanele de 15 ani şi peste care au

desfăşurat o activitate economică sau socială producătoare de bunuri sau servicii de cel puțin o oră în perioada de referință (o săptămână), în scopul obținerii unor venituri sub formă de salarii, plata în natură sau alte beneficii. S-a adoptat criteriul standard recomandat de Biroul Internațional al Muncii (BIM) “de cel puțin o oră” în definirea populației ocupate pentru asigurarea comparabilității datelor la nivel internațional, precum şi din următoarele considerente:

- cuprinderea activităților desfăşurate în timp redus, ocazionale sau sezoniere;
- asigurarea corelației între timpul lucrat şi volumul producției;
- definirea şomajului ca lipsă totală a muncii;
- evaluarea dimensiunilor subocupării forței de muncă.

În afara persoanelor care au un loc de muncă şi au lucrat în timpul săptămânii de referință, se consideră ocupate şi persoanele care fac parte din următoarele categorii:

- au statut profesional de patron, lucrător pe cont propriu, ajutor familial neremunerat sau de membru al unei societăți agricole sau al unei cooperative, temporar absente de la lucru în cursul săptămânii de referință, *care au certitudinea că vor reveni la locul de muncă într-o perioadă de cel mult trei luni*, motivele de absență putând fi: concediu de odihnă, medical, de maternitate sau de paternitate (în limita unei perioade prevăzute prin lege), concediul parental, fără plată, de studii, conflict de muncă sau grevă, boală, incapacitate temporară de muncă, cursuri de perfecționare sau profesionale, suspendarea temporară a lucrului datorită condițiilor meteorologice, conjuncturii economice nefavorabile, penuriei de materii prime sau energie, incidentelor tehnice;
- salariați temporar absenți de la lucru *care continuă să primească cel puțin 50% din salariu de la angajator sau care au certitudinea că vor reveni la locul de muncă într-o perioadă de cel mult trei luni*;
- persoane care, în cursul săptămânii de referință, au desfăşurat o muncă oarecare, plătită sau aducătoare de venit, chiar dacă erau în curs de pregătire şcolară obligatorie, erau la pensie sau beneficiau de pensie, erau înscrise la Agenția Națională pentru Ocuparea Forței de Muncă (ANOFM), primind sau nu indemnizație de şomaj;
- ucenici şi stagiari remunerați, care lucrează cu program de lucru complet sau parțial;
- membrii forțelor armate

4. Şomerii în sens BIM sunt persoane de 15 ani şi peste, care în cursul perioadei de referință, îndeplinesc simultan următoarele condiții:

- nu au un loc de muncă şi nu desfăşoară o activitate în scopul obținerii unor venituri sau sunt în căutarea unui loc de muncă, utilizând în ultimele patru săptămâni diferite metode active pentru a-l găsi: înscrierea la Agenția pentru Ocuparea Forței de Muncă sau la agenții particulare de plasare, contactarea directă a patronilor sau a factorilor responsabili cu angajarea, susținerea unor teste,

interviuri, examinări, demersuri pentru a începe o activitate pe cont propriu, publicarea de anunţuri şi răspunsuri la anunţuri, studierea anunţurilor de mică publicitate, apel la prieteni, rude, colegi, sindicate, alte metode în afara celor menţionate;

- sunt disponibile să înceapă lucrul în următoarele 15 zile, dacă s-ar găsi un loc de muncă.

Sunt incluse de asemenea:

- persoanele cu statut profesional de patron, lucrător pe cont propriu, ajutor familial neremunerat sau de membru al unei societăţi agricole sau al unei cooperative, temporar absente de la lucru în cursul săptămânii de referinţă, *care nu au certitudinea că vor reveni la locul de muncă într-o perioadă de cel mult trei luni*, sunt disponibile să înceapă lucrul şi care au căutat în mod activ un loc de muncă;
- salariaţii absenţi de la locul de muncă *care nu primesc cel puţin 50% din salariul acordat de angajator şi care nu au certitudinea că vor reveni la locul de muncă într-o perioadă de cel mult trei luni* sunt disponibili să înceapă lucrul şi au căutat în mod activ un loc de muncă;
- persoanele fără loc de muncă disponibile să lucreze, care nu au căutat un loc de muncă în ultimele patru săptămâni pentru că l-au găsit deja sau au întreprins anterior demersuri pentru o activitate pe cont propriu şi urmează să înceapă lucrul în mai puţin de trei luni;
- persoanele care în mod obişnuit fac parte din populaţia inactivă (elevi, studenţi, pensionari), dar care au declarat că au căutat un loc de muncă prin metode active şi sunt disponibile să înceapă lucrul.

5. Populaţia inactivă din punct de vedere economic, în accepţiunea anchetei, cuprinde persoanele care nu au lucrat nici cel puţin o oră şi nici nu erau şomeri în perioada de referinţă, aflându-se în una din următoarele situaţii:

- elevi sau studenţi;
- pensionari (de toate categoriile);
- casnice (care desfăşoară numai activităţi casnice în gospodărie);
- persoane întreţinute de alte persoane ori de stat sau, care se întreţin din **alte** venituri (chirii, dobânzi, rente etc.);
- persoane care au declarat că în săptămâna de referinţă aveau un loc de muncă de la care au absentat, *nu au certitudinea că vor reveni la locul de muncă într-o perioadă de cel mult trei luni şi care nu primesc cel puţin 50% din salariu de la angajator, nu sunt disponibile să înceapă lucrul şi care nu au căutat în mod activ un loc de muncă.*

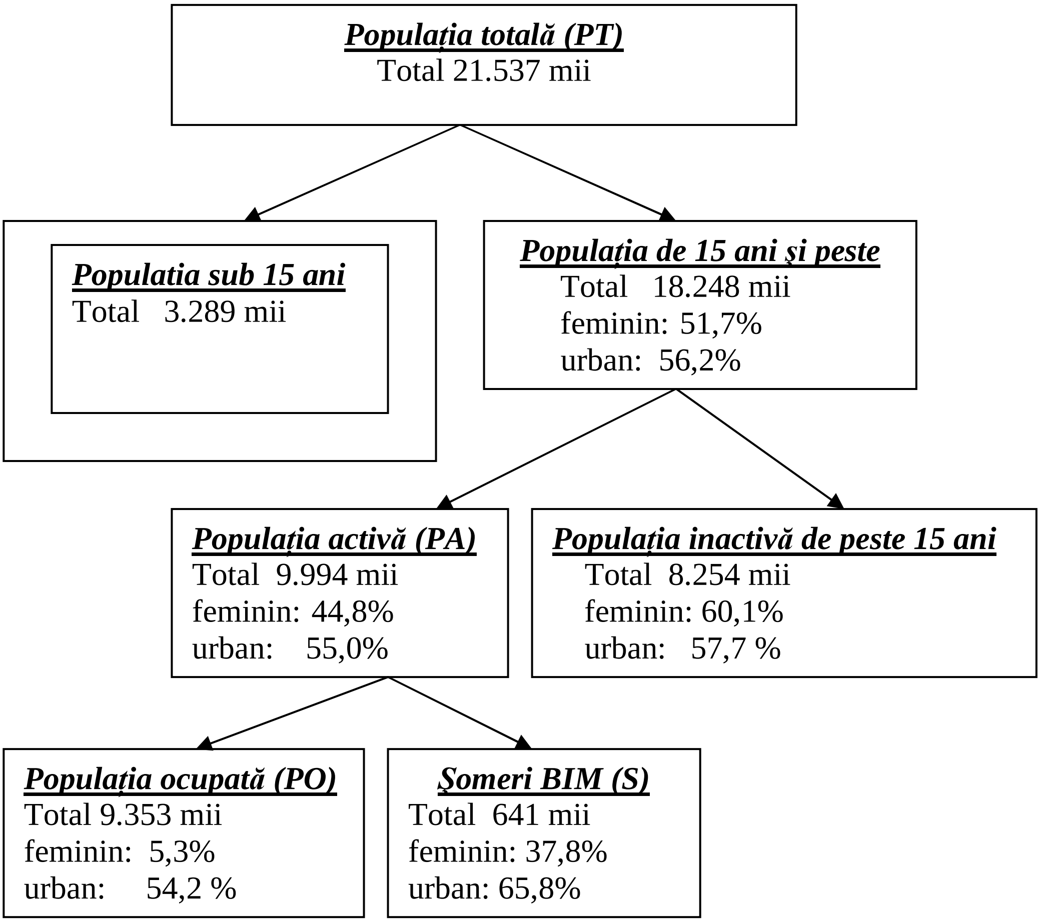


Figura 10.1. Categorii de populație în anul 2008

Sursa: Forța de muncă în România-ocupare şi şomaj, INS, Bucureşti, 2008

Pe baza categoriilor economice prezentate se pot determina:

1. Rata de activitate a populației de 15 ani şi peste se calculează ca raport procentual între numărul populației active şi populația totală în vârstă de 15 ani şi peste.

$$RA_{P>15\,ani} = \frac{PA}{P>15\,ani} \times 100$$

unde:
- $RA_{P>15\ ani}$ = rata de activitate a populatiei de 15 ani şi peste
- PA = populatia activa
- P>15 ani = populatia de 15 ani şi peste

$$RA_{P>15\,ani} = \frac{9994\,mii\ pers.}{18248\,mii\ pers} \times 100 = 54{,}7\%$$

6. Rata de ocupare a populatiei se calculează ca raport procentual între numărul populației ocupate şi populația totală de 15 ani şi peste.

$$RO_{P>15\,ani} = \frac{PO}{P>15\,\text{ani}} \times 100$$

unde: $RO_{P>15\ ani}$ = rata de ocupare a populației de 15 ani şi peste

PO = populația ocupată

P>15 ani = populatia de 15 ani şi peste

$$RO_{P>15\,ani} = \frac{9353\,mii\ pers.}{18248\,mii\ pers.} \times 100 = 51{,}2\%$$

7. Rata şomajului se calculează ca raport procentual între numărul de şomeri şi populația activă.

$$\text{RS} = \frac{Someri\ BIM}{PA} \times 100 = \frac{\text{Someri BIM}}{\text{PO} + \text{Someri BIM}} \times 100 = \frac{641}{9353 + 641} \times 100 = 6{,}4\%$$

unde: RS = rata şomajului

Rata de activitate, rata de ocupare şi rata şomajului se calculează pe sexe, pe medii şi pe grupe de vârstă.

8. Raportul de dependenta economică exprimă numărul persoanelor neocupate
9. (sub 15 ani, inactive sau în şomaj) ce revine la 1000 de persoane ocupate:

$$\text{RDE} = \frac{\text{PI} + \text{Someri BIM} + \text{Populatia sub 15 ani}}{\text{PO}} \times 1000$$

$$= \frac{8254 + 641 + 3289}{9353} \times 1000 = 1302 \text{ persoane neocupate revin la 1000 de persoane ocupate}$$

unde: RDE = rata de dependență economică

PI = populația inactivă de 15 ani şi peste

PO = populația ocupată

Balanța forței de muncă (BFM)

Pe baza datelor din balanța forței de muncă se stabileşte anual populația activă civilă formată din:

- populația ocupată civilă;

- şomerii înregistraţi.

Surse de date

Balanţa forţei de muncă se realizează pe baza datelor din:

1) – statistica demografică;
2) – statistica forţei de muncă:
- Ancheta anuală asupra forţei de muncă în întreprinderi;
- Ancheta anuală asupra forţei de muncă în gospodării (AMIGO)
3) – surse administrative.

Concepte de bază

Balanţa forţei de muncă este structurată pe următoarele capitole:

A. Resurse de muncă;
B. Populaţia ocupată civilă;
C. Şomeri înregistraţi;
D. Populaţia activă civilă:
E. Populaţia în pregătire profesională şi alte categorii de populaţie în vârstă de muncă.

A) Resursele de muncă

Resursele de muncă reprezintă acea categorie de populaţie care dispune de ansamblul capacităţilor fizice şi intelectuale care îi permit să desfăşoare o muncă utilă în una din activităţile economiei naţionale. Resursele de muncă ale unei ţări depind de nivelul şi dinamica populaţiei totale care la rândul lor, sunt influenţate de o serie de fenomene demografice cele mai importante fiind natalitatea şi mortalitatea generală.

Principalele tendinţe care se manifestă în domeniul natalităţii şi mortalităţii privesc următoarele aspecte:

- În etapa iniţială, de depăşire a stadiului de subdezvoltare, sporul natural al populaţiei apare ca rezultat al îmbunătăţirii nivelului de trai;
- Trecerea la stadiul de ţară dezvoltată este însoţit de o anumită tendinţă de scădere a natalităţii, datorită scăderii fertilităţii feminine în grupa de vârstă 15-20 de ani (ca rezultat al prelungirii duratei de şcolarizare); O altă explicaţie a acestui fenomen rezultă din amplificarea şi diversificarea nevoilor materiale şi culturale ale familiei, ca urmare a nivelului de trai mai ridicat; precum şi de creşterea participării femeii la viaţa economico-socială
- De asemenea, scăderea stadiului de subdezvoltare atrage scăderea mortalităţii, care constituie astfel, un element compensator al reducerii natalităţii.

Aceste tendinţe au ca rezultat sporirea longevităţii medii şi apariţia fenomenului de îmbătrânire relativă a populaţiei. Raportul dintre resursele de muncă şi populaţia totală se reduce, populaţia activă deţine o pondere în scădere faţă de populaţia totală, revenindu-i astfel un număr sporit de persoane inactive care trebuie întreţinute.

În analizele macroeconomice, un loc important îl ocupă structura pe grupe de vârstă a populației. Unul din cele mai importante criterii de structurare a populației pe grupe de vârstă îl reprezintă participarea la procesul de producție. În funcție de acest criteriu ne interesează grupele de vârstă 0-14 ani; 15-64 ani; 65 ani şi peste.

Structura pe grupe de vârstă a populației este determinată atât de evoluția generală a populației cât şi de mortalitatea specifică pe grupe de vârstă şi prezintă mari diferențieri în funcție de nivelul de dezvoltare economică. În țările slab dezvoltate, populația din grupa de vârstă 0-14 ani are o pondere relativ ridicată comparativ cu țările dezvoltate.

Această situație este avantajoasă pentru țările slab dezvoltate în perspectiva asigurării în viitor a resurselor de muncă, însă creează probleme în domeniul investițiilor sociale (salarizarea tinerilor, asigurarea de locuri de muncă etc.) în ceea ce priveşte țările dezvoltate, ponderea mare a populației din grupa de vârstă 15-64 ani le asigură acestora avantaje în perioada actuală, însă ponderea mică a populației tinere (0-14 ani) va determina, în viitor o reducere a populației din grupa 16-64 ani şi, implicit, va apare fenomenul de îmbătrânire relativă a populației (creşterea numărului celor peste 65 de ani). Se va manifesta astfel tendința de reducere a resurselor de muncă în aceste țări.

Toate aceste elemente pun în evidență necesitatea cunoaşterii principalelor fenomene demografice, a numărului şi dinamicii populației total precum şi a structurii acesteia.

Sistemul informațional statistic furnizează informațiile necesare, în special prin recensămintele (totale sau parțiale) ale populației. Cu ocazia recensămintelor se obțin informații complete cu privire la numărul şi structura populației iar pentru perioada dintre recensăminte, indicatorii sunt determinați pe baza principalelor fenomene care determină mişcarea naturală a populației (natalitate, mortalitate) şi mişcarea socială a populației (nupțialitate, migrație etc.)

Resursele de munca includ:

a) Populația cuprinsă în limitele vârstei de muncă. Conform legislației în vigoare în țara noastră, din această categorie fac parte:

- bărbații în vârstă de 16-62 de ani
- femeile în vârstă de 16-57 de ani

b) Populația cuprinsă în limitele vârstei de muncă, dar inaptă de muncă. În această categorie se înscriu:

- persoanele cu incapacitate permanentă de muncă
- pensionarii cu vârsta de muncă, dar care nu lucrează

c) Populația din afara limitelor de vârstă de muncă, dar care lucrează:

- salariați sub şi peste limitele vârstei de muncă
- alte persoane sub şi peste limitele vârstei de muncă aflate în activitate.

Pe baza celor trei indicatori menționați mai sus se determină resursele de muncă după următoarea relație:

$$\textbf{Resurse de muncă} = a - b + c \qquad (13.18)$$

Numărul populației în limitele vârstei de muncă determină în mod hotărâtor nivelul şi structura forțelor de muncă. Populația în vârstă de muncă include totalitatea persoanelor a căror vârstă este cuprinsă între vârsta de intrare şi vârsta de ieşire din activitate.

Rezultă deci, că numărul populației în vârstă de muncă depinde de modul de stabilire a limitelor de vârstă între care se consideră că o persoană poate participa la activitatea socială.

În țara noastră, în prezent, limitele vârstei de muncă sunt 16-62 de ani pentru bărbați şi 16-57 de ani pentru femei. Pentru agricultură limitele sunt: 16-64 de ani pentru bărbați şi 16-59 de ani pentru femei. În comparațiile internaționale trebuie avut în vedere faptul că, în statisticile naționale, limitele de intrare şi/sau ieşire din vârsta de muncă sunt diferite.

Limitele vârstei de muncă sunt determinate de nivelul de dezvoltare economică al fiecărei țări. Astfel, în țările mai puțin dezvoltate, limita minimă a vârstei de muncă este mai scăzută, iar în țările dezvoltate din punct de vedere economic limita minimă este mai ridicată, ca urmare a prelungirii şcolii obligatorii. În țările dezvoltate există şi posibilitatea ca limita maximă a vârstei de muncă să fie mai ridicată ca urmare a duratei de viață mai mare în aceste țări.

Populația în vârstă de muncă, deci şi resursele de muncă se găsesc sub puternica incidență a fenomenelor demografice: natalitatea, mortalitatea generală, mortalitatea specifică pe grupe de vârstă, precum şi evoluția demografică din perioada anterioară etc.

Determinarea populației în vârstă de muncă se realizează pe baza datelor înregistrate la ultimul recensământ, date care sunt actualizate anual, având în vedere următoarele elemente:

- cuprinderea în calcul a contingențelor care, de la ultimul recensământ, au ajuns în intervalul vârstei de muncă şi eliminarea din calcul a generațiilor care au depăşit limita superioară a vârstei de muncă;
- determinarea, pe grupe de vârstă, a numărului de persoane care se află în viață în momentul pentru care se determină resursele de muncă după următorul algoritm:
    - populația de 0 ani este determinată de fertilitatea feminină şi de numărul femeilor din grupa de vârstă 15-49 ani;
    - populația pentru celelalte grupe de vârstă se determină în funcție de rata specifică de supraviețuire pe grupa respectivă de vârstă.

Dacă se face calculul în profil teritorial, este necesar să se țină seama şi de migrația populației (soldul mişcării interjudețene).

Numărul persoanelor în limitele vârstei de muncă, dar incapabile de muncă,

cât şi a celor din afara limitelor vârstei de muncă, dar care lucrează, se determină pe baza datelor din sistemul informațional curent.

B. Populația ocupată civilă

Populația ocupată civilă cuprinde toate persoanele care au o ocupație aducătoare de venit, pe care o exercită în mod obişnuit în una din activitățile economiei naționale, fiind încadrate într-o activitate economică sau socială pe baza unui contract de muncă sau în mod independent (pe cont propriu) în scopul obținerii unor venituri sub formă de salarii, plata în natură etc.

Categoriile de persoane incluse sunt:

- salariați care lucrează în una din activitățile economiei naționale în unități din sectorul public (integral de stat şi public de interes național) mixt, privat, cooperatist, obştesc;
- patroni – conducători de unități private - care utilizează pentru realizarea activității forța de muncă salariată;
- lucrători pe cont propriu;
- lucrători familiali nesalariați.

Populația ocupată civilă nu cuprinde: cadrele militare şi persoanele asimilate acestora neangajate în activități economice (personalul M.Ap.N., M.I., S.R.I., militari în termen), deținuții şi salariații organizațiilor politice.

C. Şomerii înregistrați

Şomerii înregistrați – reprezintă persoanele care potrivit Legii nr. 72/2002 îndeplinesc, cumulativ, următoarele condiții:

a) sunt în căutarea unui loc de muncă de la vârsta de minimum 16 ani şi până la îndeplinirea condițiilor de pensionare;

b) starea de sănătate şi capacitățile fizice şi psihice îi fac apți pentru prestarea unei munci;

c) nu au loc de muncă, nu realizează venituri sau realizează venituri din activități autorizate potrivit legii, dar acestea sunt mai mici decât indemnizația de şomaj ce li s-ar cuveni potrivit Legii nr. 72/2002;

d) sunt disponibili să înceapă lucrul în perioada imediat următoare dacă s-ar găsi un loc de muncă;

e) sunt înregistrați la Agenția Națională pentru Ocuparea Forței de Muncă sau la alt furnizor de servicii de ocupare care funcționează în condițiile prevăzute de lege.

Asimilați şomerilor sunt absolvenții instituțiilor de învățământ, în vârstă de minimum 18 ani, care într-o perioadă de 60 de zile de la absolvire nu au reuşit să se încadreze în muncă potrivit pregătirii profesionale; absolvenți ai şcolilor speciale pentru persoane cu handicap sau absolvenți ai instituțiilor de învățământ, în vârstă de 16 ani, lipsiți de susținători legali, sau ai căror susținători legali dovedesc că sunt în imposibilitatea de a presta obligația legală de întreținere

datorată minorilor; persoane care înainte de efectuarea stagiului militar nu au fost încadrate în muncă şi care, într-o perioadă de 30 de zile de la data lăsării la vatră nu s-au încadrat în muncă.

D. Populația activă civilă

Populația activă civilă cuprinde populația ocupată civilă (B) şi şomerii(C).

$$D = B + C$$

E. Populația în pregătire profesională şi alte categorii de populație în vârstă de muncă

Populația în pregătire profesională şi alte categorii de populație în vârstă de muncă – cuprinde elevii şi studenții în vârstă de muncă la cursuri de zi, femeile casnice, persoanele exceptate din populația ocupată civilă şi alte categorii de populație neocupată. Acestea constituie rezerva de muncă.

Între indicatorii menționați mai sus există relațiile:

$$A = (B + C) + E = D + E$$

unde: A = resursele de muncă
B = populația ocupată civilă
C = şomerii
D = populația activă civilă
E = rezervele de muncă

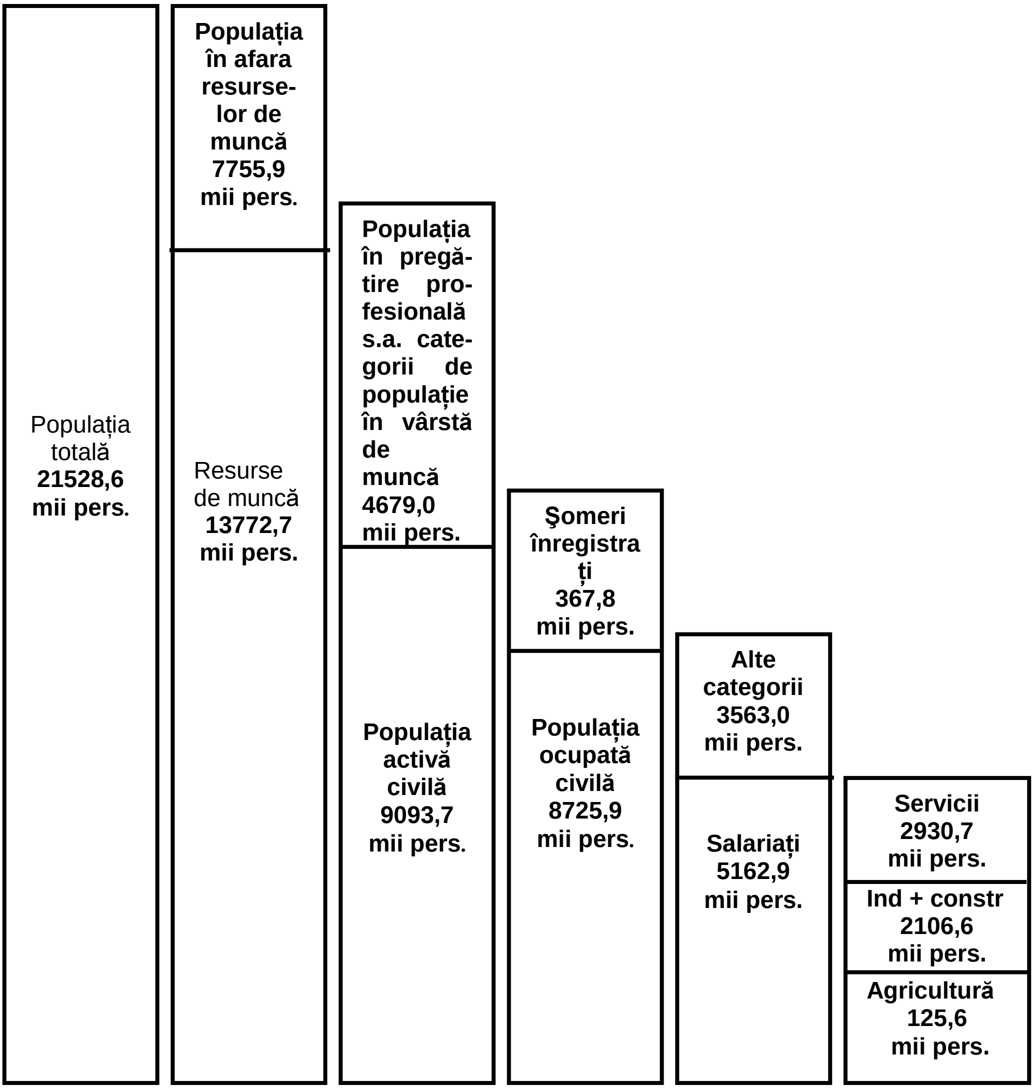


Fig. 13.2. Distribuția populației după participarea la activitatea economică la 01.01.2008
(**Sursa:** Balanța forței de muncă, INS, Bucureşti, 2008)

12.2. Indicatori sociali de sinteză

1. Indicele dezvoltării umane

Dezvoltarea umană este un proces continuu de lărgire şi diversificare a opțiunilor şi a aspirațiilor oamenilor.

Semnificațiile caracteristice conceptului sunt durabilitate şi sustenabilitate. Astfel, dezvoltarea umană durabilă presupune creştere economică în condițiile protecției mediului fără periclitarea necesităților generațiilor viitoare.

Conceptul de dezvoltare umană poate fi privit din trei direcții cu semnificații caracteristice:

1. Dezvoltarea Umană Durabilă presupune ca la deciziile prezentului în domeniile economic, social şi politic să se ia în considerare şi nevoile generațiilor viitoare. Altfel spus, dezvoltarea umană durabilă înseamnă utilizarea capacităților materiale şi umane astfel încât să se asigure satisfacerea necesităților generațiilor prezente fără să se compromită satisfacerea necesităților generațiilor viitoare.

Unul din obiectivele explicite ale Tratatului de la Amsterdam, intrat în vigoare la 1 mai 1999, a fost dezvoltarea durabilă în cadrul Uniunii Europene. Acest obiectiv a reliefat necesitatea integrării cerințelor de protecție a mediului în elaborarea şi implementarea tuturor politicilor sectoriale din țările membre. Cheia abordării conceptului de dezvoltare durabilă la nivelul Uniunii Europene este dată de conceptul de *ecoeficiență* prin care se înțelege producerea şi folosirea mai multor bunuri şi servicii de calitate mai bună cu materiale, energie şi deşeuri mai puține. Realizarea acestui deziderat poate aduce duble avantaje: pe de o parte, se reduc deşeurile şi poluarea, ceea ce va îmbunătăți sănătatea oamenilor şi starea mediului deci calitatea vieții, iar pe de altă parte, se creează noi oportunități pentru afaceri cu ajutorul promovării de noi tehnologii, mai eficiente în scopul dezvoltării piețelor globale.

Dezvoltarea umană durabilă înseamnă creştere economică în condițiile protecției mediului fără să pericliteze necesitățile generațiilor viitoare.

2. Dezvoltarea Umană Susținută acordă o atenție deosebită populației aflată în stare de sărăcie care se poate transforma în frână a dezvoltării economice, dacă nu se acordă importanța cuvenită măsurilor de protecție socială. În acelaşi timp, este necesară identificarea soluțiilor pentru ca veniturile populației aflate în stare de sărăcie să acopere consumul, respectiv să se depăşească pragul de sărăcie.

3. Dezvoltarea Umană Durabilă şi Susținută presupune ca acțiunile economice, sociale şi politice să fie gândite şi puse în practică astfel încât să se bucure de încrederea şi susținerea populației ca element esențial al dialogului social.

Pentru a măsura progresele realizate în timp sau în plan teritorial, se consideră că la baza dezvoltării umane stau următoarele caracteristici: o durată a vieții cât mai îndelungată şi în cele mai bune condiții de sănătate; capacitatea oamenilor de a învăța şi de a dobândi noi cunoştințe pe tot parcursul vieții; accesul

la resursele necesare pentru un nivel de trai decent. Elementele ce stau la baza calculului indicelui dezvoltării umane sunt:
- longevitatea, măsurată prin speranța de viață la naştere şi sintetizată de indicele speranței de viață.
- nivelul de educație determinat în funcție de gradul de alfabetizare şi gradul de cuprindere în învățământ şi sintetizat prin indicele nivelului de educație
- standardul de viață, măsurat prin produsul intern brut pe locuitor, calculat la paritatea puterii de cumpărare şi sintetizat prin indicele produsului intern brut pe locuitor.

Nivelul indicatorilor menționați mai sus se compară cu valori minime şi maxime conform metodologiei stabilite de Programul Națiunilor Unite pentru Dezvoltare.

Valorile extreme ale indicatorilor utilizați în calculul Indicelui Dezvoltării Umane

Indicator	**Valoare maximă**	**Valoare minimă**
Speranța de viață la naştere (ani)	85	25
Gradul de alfabetizare a populației adulte (%)	100	0
Rata brută de cuprindere în învățământ (%)	100	0
PIB/locuitor la PPC	40.000	0

Sursa: Programul Națiunilor Unite pentru Dezvoltare

Longevitatea este măsurată prin speranța de viață la naştere şi este sintetizată de indicele speranței de viață.

O anumită speranță de viață este comparată cu valorile minimă (25 ani) şi maximă (85 ani). Indicele speranței de viață se calculează după relația:

$$I^{SV} = \frac{SV - 25}{85 - 25}$$

Nivelul de educație este determinat în funcție de doi indicatori: gradul de alfabetizare şi gradul de cuprindere în învățământ. Gradul de alfabetizare şi gradul de cuprindere în învățământ au ca valoare minimă 0 şi ca valoare maximă 100%. Aceşti indicatori intră cu ponderi diferite, 67%, respectiv 33% în determinarea unui indice sintetic al nivelului de educație calculat ca medie aritmetică ponderată.

- Calculul indicelui gradului de alfabetizare:

$$I^{GA} = \frac{GA - 0}{100 - 0}$$

- Calculul indicelui gradului de cuprindere în învățământ:

$$I^{GCÎ} = \frac{GCÎ - 0}{100 - 0}$$

- Indicele nivelului de educație:

$$I^{NE} = I^{GA} \cdot 0{,}67 + I^{GCÎ} \cdot 0{,}33$$

Ca măsură a standardului de viaţă se foloseşte produsul intern brut pe locuitor calculat la paritatea puterii de cumpărare[2] în dolari SUA.

Pentru produsul intern brut pe locuitor, limitele sunt de 100$ SUA (minimă) respectiv 40.000$ SUA (maximă).

Indicele produsului intern brut pe locuitor se obține în urma unei logaritmări a valorii specifice corespunzătoare țării şi a limitelor precizate.

$$I^{PIB/locuitor} = \frac{\log PIB - \log 100}{\log 40.000 - \log 100}$$

Indicele dezvoltării umane se calculează ca medie aritmetică simplă a celor trei indici prezentați anterior.

$$IDU = \frac{I^{SV} + I^{NE} + I^{PIB/locuitor}}{3}$$

2. Indicele sărăciei umane

Sărăcia este un fenomen economico- social de masă care afectează, sub diversele sale forme, malnutriție, şomaj, excluziune socială, locuitorii din toate țările lumii. Lupta împotriva sărăciei şi a excluziunii sociale este un obiectiv important al Uniunii Europene, fiecare dintre statele membre având planuri concrete de acțiune.

Pentru măsurarea sărăciei se pot utiliza metodele: metoda sărăciei relative şi metoda sărăciei absolute. Oficiul de statistică al Uniunii Europene, Eurostat, utilizează metoda relativă de măsurare a sărăciei din următoarele motive:

1. Uniunea Europeană consideră că toți cetățenii trebuie să beneficieze de un nivel de bunăstare care depinde însă de dezvoltarea economico-socială a fiecărui stat.

---

[2] Paritatea Puterii de Cumpărare – PPC, exprimă numărul de unități de valută necesare pentru cumpărarea într-o țară a aceluiaşi volum de bunuri şi servicii care se pot obține cu o unitate monetară a țării bază de comparare. PPC exprimă raportul între prețurile practicate în condițiile pieței interne a fiecărei țări.

Puterea de Cumpărare Standard – PCS reprezintă moneda de referință stabilită la nivelul Uniunii Europene pentru a exprima rezultatele Programului European de Cooperare. PCS este o unitate de valută convențională care exclude influența diferențelor între nivelul prețurilor între țări.

2. În condițiile existenței unor serioase decalaje între gradele de dezvoltare ale diferitelor state, este greu de definit un nivel minim de standard de viață care să fie unanim acceptat.

Având în vedere aceste considerente, la nivelul Uniunii Europene este considerat sărac acel individ ale cărui resurse/venituri monetare nu îi permit atingerea unui anumit nivel de bunăstare caracteristic pentru populația unei țări. Pentru o caracterizare mai amplă a dimensiunii şi incidenței fenomenului sărăciei din fiecare țară în parte, dar şi pentru a facilita comparațiile internaționale, pentru a măsura progresele /schimbările apărute, Consiliul European a aprobat la summitul de la Laeken, (decembrie 2001), o listă cu de 18 indicatori comuni pentru toate țările Uniunii, (10 indicatori primari şi 8 indicatori secundari) ce permit descrierea fenomenelor legate de incluziunea socială. Lista indicatorilor comuni este completată de indicatorii terțiari care asigură descrierea evoluției unor fenomene specifice diferitelor țări.

Prin metoda relativă de măsurare a sărăciei se determină ponderea persoanelor ale căror resurse/venituri sunt mai reduse comparativ cu restul populației, dar asigură acoperirea unui nivel minim de trai. Având în vedere aceste aspecte, la nivelul Uniunii Europene, indicatorii referitori la sărăcia relativă, se numesc „indicatori ai riscului de sărăcie".

Indicatori statistici de incluziune socială

Nr.crt.	Indicatori primari	Nr. crt.	Indicatori secundari
1	Rata sărăciei (la pragul de 60% din venitul median)	1	Rata sărăciei la pragurile de 40%, la 50% şi 70% din venitul median
2	Raportul dintre quintila superioară şi cea inferioară (indicele inegalității veniturilor sau raportul S80/S20)	2	Rata sărăciei la un prag ancorat în timp
3	Rata sărăciei persistente la pragul de 60% din venitul median	3	Rata sărăciei înainte de transferurile sociale (inclusiv sau excusiv pensiile)
4	Deficitul median relativ	4	Coeficientul Gini
5	Coeficientul devariație a ratei ocupării	5	Rata sărăciei persistente la pragul de %0% din venitul median
6	Rata şomajului de lungă durată	6	Ponderea şomerilor de lungă durată în totalul şomerilor
7	Ponderea populației din gospodăriile fără persoane	7	Rata şomajului de foarte lungă durată

	ocupate în total populaţie		
8	Ponderea tinereilor de 18- 24 ani care au părăsit de timpuriu sistemul educaţional	8	Ponderea persoanelor de 25-64 ani cu nivel scăzut de instruire
9	Speranţa de viaţă la naştere		
10	Ponderea persoanelor din quintilele superioare şi inferioare care îşi apreciază starea de sănătate ca fiind rea sau foarte rea		

Sursa: Dimensiuni ale incluziunii sociale din România, INS Bucureşti, 2008, pag. 7-8

Faţă de metoda relativă de măsurare a sărăciei, care utilizează pentru comparaţie resursele/veniturile, metoda absolută de măsurare a sărăciei utilizează ca indicator de comparaţie a bunăstării, cheltuielile populaţiei. Metoda se aplică în două etape:

Etapa I: Se determină valoarea pragului de sărăcie prin determinarea cheltuielilor necesare pentru a asigura un minim de consum alimentar (valoarea unui coş de alimente care să asigure un consum caloric de 2550 calorii/zi), nealimentar şi servicii, considerat acceptabil la un moment dat în societate.

Etapa II: Prin metoda absolută se estimează numărul de persoane sărace, respectiv numărul de persoane ale căror cheltuieli totale de consum pe adult echivalent sunt mai mici decât valoarea pragului de sărăcie stabilit.

Nivelul relativ ridicat al sărăciei a determinat mutaţii în plan economic şi social, în structura consumului populaţiei, în starea de sănătate, pe piaţa forţei de muncă, amplificând fenomenul migraţiei atât în România, cât şi în alte ţări est-europene.

Indicele sărăciei umane (ISU) sintetizează privaţiunile care se manifestă în patru dimensiuni esenţiale ale vieţii umane:

- **longetivitatea** - reprezentată prin proporţia persoanelor care nu se asteaptă să supravieţuiască varstei de 60 ani (P_1);
- **nivelul de educaţie** – evaluat prin ponderea populaţiei adulte(de 15 ani şi peste) analfabete -(P_2);
- **un standard minim de viaţă** - evaluat prin proporţia persoanelor care se aflǎ sub pragul sărăciei stabilit la 60% din venitul median disponibil pe adult-echivalent (P_3);
- **excludere socială**, masurată prin rata şomajului pe termen lung -12 luni şi peste (P_4).

Pentru a determina indicele sărăciei umane se utilizează următoarea relaţie de calcul:

$$ISU = \left[\frac{1}{4}\left(P_1^3 + P_2^3 + P_3^3 + P_4^3\right)\right]^{\frac{1}{3}}$$

Saracia afecteaza in proportii mari toate zonele tarii, fiind reprezentata deopotriva in mediul urban, 10% - si mediul rural, în care s- a amplificat de la 28% în anul 2005 la 30% în anul 2007. Cele mai inalte rate ale saraciei caracterizeaza regiunile: Nord-Est (26,2%), Sud –Est (24,2%), Sud- Vest (23%) şi Sud (20,1%) , fiind de aproximativ patru ori mai mari decât cea din regiunea Bucuresti (4,6%). Fenomenul este îngrijorător având în vedere că aceste patru regiuni cumulează mai mult de două treimi (70,4% în 2007) din populația României.

În România, rata sărăciei este cu aproximativ trei puncte procentuale mai mare decât media pe ansamblul Uniunii Europene. Rate ale sarăciei mai mari decât media Uniunii Europene se înregistrează în Letonia, Grecia, Lituania, Spania, Marea Britanie, Polonia. Țările în care rata sărăciei este mai scăzută decât media Uniunii Europene sunt: Finlanda, Danemarca, Suedia, Slovenia, Slovacia, Cehia şi Olanda.

Bibliografie

Begu L-S.,	Statistică internațională, Editura All-Beck, Bucureşti, 1999.
Biji M., Biji E., Lilea E., Anghelache C.	Tratat de statistică, Editura Economică, Bucureşti, 2002.
Biji E., Lilea E., Vătui M., Gogu E.	Aplicații statistice în studiul fenomenelor economice, Editura Oscar Print, Bucureşti, 2004.
Biji E., Wagner P., Lilea E.	Statistică, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1999.
Blum A.	Mathematique et statistique appliquees au sciences sociales, Bordas, Paris, 1991.
Capanu I., Wagner P., Mitruț C.	Sistemul conturilor naționale şi agregate macroeconomice, Editura All, Bucureşti, 1996.
Cheaşcă I., Constantinescu D.	Statistică matematică şi calculul probabilităților Editura Teora, Bucureşti, 1998.
Chevalier J.-M.	Introduction a l'analyse economique, La Decouverte, Paris, 1992.
Francis A.	Statistică şi matematică pentru managementul afacerilor, Editura Tehnică, Bucureşti, 2005.
Giard V.	Statistique appliquee a la gestion, Economica, Paris, 1992.
Gibescu O., Turdean, M.,	Statistică economică, Teorie si aplicații, Editura Sigma, Bucureşti, 2009
Healey J.F.	Statistics: A Tool for Social Research, Wadsworth

Publishing Company, Belmont, California, 1993.

Isaic-Maniu Al., Voineagu V., Mitruț C. — Statistică, Editura Universitară, Bucureşti, 2003.

Isaic-Maniu Al., Voineagu V., Mitruț C. — Statistica pentru managementul afacerilor, Editura Economică, Bucureşti, 1999.

Lilea E. — Statistică. Indicatori, definiții, formule de calcul, Editura Expert, Bucureşti, 1999.

Jaba E. — Statistică, Editura Economică, Bucureşti, 1998.

Loftus G., Loftus E. — Essence of statistics, Alfred Knopt INC, New York, 1992.

Opriş I. — Analiza variațiilor factoriale, Editura Promedia, Cluj-Napoca, 1993.

Poenaru M. — Politică socială şi indicatori sociali, Editura All, Bucureşti, 1998.

Resa I. D. — Probleme de statistică rezolvate pe calculator, Editura Facla, Timişoara, 1984.

Rotariu T., Iluț P. — Ancheta sociologică şi sondajul de opinie”, Editura Polirom, Iaşi, 1997.

Rubin L. — Applied elementary statistics, Prentice Hall INC, New Jersey, 1993.

Salvatore D. — Statistique applique, Mc Graw Hill, New York, 1995.

Săvoiu G. — Statistică aplicată în domeniul economic şi social, Editura Independența Economică, Piteşti, 2004.

Turdean M. — Statistică, Editura ProUniversitaria, Bucureşti, 2006.

Țițan E. — Statistică, Teorie şi aplicații în sectorul terțiar, Editura

Meteor Press, Bucureşti, 2003.

*** Anuarul statistic al României, 2008, INS, Bucureşti, 2009.

*** Balanta forței de munca la 1 ianuarie 2008, INS, Bucureşti, 2008

*** Buletine statistice lunare şi trimestriale, INS, Bucureşti.

*** Coordonate ale nivelului de trai in Romania, - Veniturile si consumul populatiei, anul 2008, INS, Bucureşti, 2009.

*** Conditiile de viata ale populatiei din Romania in anul 2007, INS, Bucureşti, 2008

*** Conturile nationale financiare 1998-2007, Banca Nationala a Romaniei, 2008

*** Dimensiuni ale incluziunii sociale in Romania, 2008, INS, Bucureşti, 2008

*** Forta de munca in Romania- ocupare si somaj, anul 2008, INS, Bucureşti, 2009.